

Agilent U3606A
Multimètre | alimentation
CC

**Guide d'utilisation et de
maintenance**



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc., 2009

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

Référence du manuel

U3606-90019

Edition

Première édition, 1er juin 2009

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95052 (Etats-Unis)

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, concernant ce manuel et les informations qu'il contient, y compris, mais non exclusivement, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Si Agilent et l'utilisateur ont passé un contrat écrit distinct, stipulant, pour le produit couvert par ce document, des conditions de garantie qui entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct remplacent les conditions énoncées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et/ou logiciel décrits dans le présent document sont fournis sous licence. Leur utilisation ou leur reproduction sont régies par ce contrat.

Restrictions applicables en matière de garantie

Restrictions aux Etats-Unis. Les droits s'appliquant aux logiciels et aux informations techniques concédées au gouvernement fédéral incluent seulement les droits concédés habituellement aux clients utilisateurs. Agilent concède la licence commerciale habituelle sur les logiciels et les informations techniques

suivant les directives FAR 12.211 (informations techniques) et 12.212 (logiciel informatique) et, pour le ministère de la Défense, selon les directives DFARS 252.227-7015 (informations techniques - articles commerciaux) et DFARS 227.7202-3 (droits s'appliquant aux logiciels informatiques commerciaux ou à la documentation des logiciels informatiques commerciaux).

Avertissements de sécurité

ATTENTION

La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

AVERTISSEMENT

La mention **AVERTISSEMENT** signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Symboles de sécurité

Les symboles suivants portés sur l'instrument et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	Courant continu (CC)		Arrêt (alimentation)
	Courant alternatif (CA)		Marche (alimentation)
	Courant alternatif et continu		Attention, danger d'électrocution
	Courant alternatif triphasé		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
	Borne de prise de terre		Attention, surface chaude
	Terminal conducteur de protection		Bouton-poussoir bistable en position normale
	Borne du cadre ou du châssis		Bouton-poussoir bistable en position enfoncee
	Equipotentialité	Cat. II 300 V	Protection contre les surtensions de catégorie II, 300 V
	Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée		

Consignes de sécurité générales

Avertissement

- N'utilisez pas l'appareil s'il paraît endommagé. Vérifiez l'état du boîtier avant d'utiliser l'appareil. Recherchez des fissures ou des trous. Ne faites pas fonctionner l'appareil en présence de gaz explosif, de vapeur ou de poussière.
 - Utilisez toujours l'appareil avec les câbles fournis.
 - Respectez tous les repères figurant sur l'appareil avant de réaliser un branchement.
 - Éteignez l'appareil et l'alimentation du système d'application avant de brancher les bornes d'E-S.
 - Lors de l'entretien de l'appareil, utilisez exclusivement les pièces de rechange indiquées.
 - Ne faites pas fonctionner l'appareil avec son capot démonté ou détaché.
 - Afin d'éviter tout danger, utilisez uniquement l'adaptateur de puissance fourni par le fabricant.
-

Attention

- Si l'appareil est utilisé d'une manière non préconisée par le fabricant, il se peut que la protection de l'appareil ne soit plus efficace.
 - Utilisez toujours un chiffon sec pour nettoyer l'appareil. N'utilisez pas d'alcool éthylique ou autre liquide volatile pour nettoyer l'appareil.
 - Ne bloquez aucun des orifices d'aération de l'appareil.
-

Conditions d'environnement

Cet appareil est conçu pour être utilisé dans des locaux fermés où la condensation est faible. Le tableau ci-dessous indique les conditions ambiantes générales requises pour cet instrument.

Conditions d'environnement	Exigences
Température de fonctionnement	De 0 à 55 °C
Température de stockage	De - 40 à 70 °C
Humidité relative	Jusqu'à 80 % à 30 °C avec humidité relative (sans condensation)

NOTE

Le U3606A Multimètre | alimentation CC est conforme aux normes de sécurité et aux normes EMC suivantes :

- CEI 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2e édition)
- Canada : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- États-Unis : ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007, groupe 1 classe A
- Canada : ICES/NMB-001:2004
- Australie/Nouvelle-Zélande : AS/NZS CISPR 11:2004

Marquages réglementaires

 ISM 1-A	Le marquage CE est une marque déposée de la Communauté Européenne. Ce marquage CE indique que le produit est conforme à toutes les directives légales européennes applicables.	 N10149	Le marquage C-tick est une marque déposée de l'agence australienne de gestion du spectre (Spectrum Management Agency). Elle indique la conformité aux règles de l'Australian EMC Framework selon les termes de la loi Radio Communications Act de 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indique que cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.		Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée sur le produit indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.
	La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).		

Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée sur le produit indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

Catégorie du produit :

En référence aux types d'équipement définis à l'Annexe I de la directive DEEE, cet instrument est classé comme « instrument de surveillance et de contrôle ».

L'étiquette apposée sur l'appareil est présentée ci-dessous :



Ne le jetez pas avec les ordures ménagères

Si vous souhaitez retourner votre instrument, contactez le revendeur Agilent Technologies le plus proche ou consultez le site Web suivant :

www.agilent.com/environment/product

pour de plus amples informations.

Contenu du guide...

1 Mise en route

Ce chapitre permet de mettre en service l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC. Il décrit brièvement le panneau avant, l'affichage, le clavier, les bornes et la face arrière.

2 Utilisation du multimètre numérique

Ce chapitre explique comment effectuer des mesures avec l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC. Il décrit également les différentes fonctions du multimètre disponibles sur l'instrument U3606A.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Ce chapitre fournit des exemples qui expliquent comment gérer l'alimentation en courant continu depuis le panneau avant. Ces exemples simples indiquent comment programmer la tension de sortie et les fonctions de gestion du courant. Ils décrivent également les fonctions de protection et les fonctions sources complémentaires.

4 Opérations associées au système

Ce chapitre énumère les différentes options et les paramètres du menu d'utilitaires. Il explique également comment enregistrer et rappeler un état à l'aide de l'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC.

5 Tests de vérification et de performances

Ce chapitre décrit les procédures de vérification des performances de l'instrument. Il décrit également les connexions d'entrée et la configuration des tests pour chaque procédure.

6 Procédures d'étalonnage

Ce chapitre décrit les procédures d'étalonnage permettant de configurer l'instrument. Avant de configurer l'instrument, vous devez préalablement le déverrouiller. Ce chapitre décrit les étapes à suivre pour déverrouiller l'instrument avant de l'étalonner.

7 Démontage et réparation

Ce chapitre explique comment dépanner un instrument. Il explique également comment faire appel à une assistance technique et fournit la liste des composants remplaçables.

8 Caractéristiques et spécifications

Ce chapitre décrit les caractéristiques, les conditions d'environnement et les spécifications de l'appareil U3606A.

9 Liste des messages d'erreur

Ce chapitre décrit les messages d'erreur générés par l'instrument U3606A.



Agilent Technologies

DECLARATION OF CONFORMITY

According to EN ISO/IEC 17050-1:2004



Manufacturer's Name: Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn Bhd
Manufacturer's Address: Bayan Lepas Free Industrial Zone
11900 Penang, Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered:

Product Name: Multimeter / DC Power Supply
Model Number: U3606A
Product Option: This declaration covers all options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following standards:
EMC Standards

Limit

IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006

- | | |
|--|---|
| ▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007 | Group 1 Class A |
| ▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001 | 4 kV CD, 8 kV AD |
| ▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002 | 3 V/m (80 MHz-1.0 GHz)
3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz)
1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz) |
| ▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004 | 0.5 kV signal lines, 1 kV power lines |
| ▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001 | 0.5 kV line-line, 1 kV line-ground |
| ▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007 | 3 V (0.15 MHz-80 MHz) |
| ▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004 | 100% Dip (0.5 cycle, 1 cycle)
30% Dip (25 cycles)
100% short interruptions (250 cycles) |

Canada: ICES/NMB-001:2004

Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04
ANSI/UL61010-1:2004



206349

Additional Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

6-May-09

Date

Tay Eng Su

Quality Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor,
or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Product Regulations

EMC Standards	Performance Criteria
IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	Group 1 Class A
▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007	B
▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	A
▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002	B
▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	B
▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001	B
▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007	A
▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	A
○ 100% Dip (0.5 cycle)	A
○ 100% Dip (1 cycle)	A
○ 30% Dip (25 cycles)	A
○ 100% Short Interruptions (250 cycles)	C

¹Performance Criteria:

- A Pass - Normal operation, no effect.
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.
D Fail - Not recoverable, component damage.
N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada

ICES/NMB-001:2004
This ISM device complies with Canadian ICES-001.
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Regulatory Information for Australia/New Zealand

This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004
 N10149

Table des matières

1 Mise en route

Présentation	2
Fonctions de mesure	2
Fonctions de sortie	3
Fonctions du système	3
Première inspection	4
Eléments de la version standard	4
Branchement de l'instrument	5
Réglage de la poignée	6
Installation en armoire	7
Empilage des instruments	8
Brève présentation du produit	9
Dimensions du produit	9
Le panneau avant	10
L'affichage	11
Le clavier	14
Les bornes d'un coup d'œil	19
Le panneau arrière	22

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures	24
Mesure d'une tension	25
Mesure d'un courant	29
Mesure d'une résistance (2 fils)	33
Mesure d'une faible résistance (4 fils)	35
Mesure d'une fréquence, d'une largeur d'impulsion et d'un rapport cyclique	37
Mesure d'une capacité	45
Tests de continuité	48
Tests de diodes	50

Table des matières

Sélection d'une plage	53
Sélection d'une résolution	54
Fonctions mathématiques	55
Null	56
Mesures en dBm	58
Mesures en dB	59
MinMax	61
Limit	63
Hold	66
Déclenchement du multimètre	68
Déclenchement depuis le panneau avant	69
Déclenchement via l'interface distante	70
3 Gestion de l'alimentation en courant continu	
Fonctions de base	74
Mode tension constante (CV)	74
Mode courant constant (CC)	76
Fonctions de protection	78
Protection contre les surtensions (OVP)	78
Protection contre les surintensités (OCP)	81
Limite de surtension (OV)	84
Limite de surintensité (OC)	86
Signal carré en sortie	88
Fonctions de balayage	93
Signal en rampe	93
Balayage	95
Sélection d'une plage	97
Activation de la sortie	98
Détection à distance	99

4 Opérations associées au système

Utilisation du menu Utility	108
Modification des paramètres personnalisables	109
Récapitulatif sur le menu Utility	111
Consultation des messages d'erreur	114
Consultation de la version du code programme	115
Réglage de la luminosité de l'affichage	116
Modification de l'état de l'instrument à la mise sous tension	116
Configuration du signal sonore	117
Connexion à une interface distante	118
Test automatique de mise sous tension	120
Sélection d'une valeur de résistance de référence dBm	121
Configuration des paramètres d'un signal en rampe	122
Configuration des paramètres d'un balayage	124
Actualisation des données gelées	126
Activation de la fonction de gel de données	127
Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument	128
Enregistrement d'un état	128
Rappel d'un état enregistré	129
Fonctionnement à distance	130
Configuration et connexion de l'interface GPIB	131
Configuration et connexion de l'interface USB	132
Commandes SCPI	133

5 Tests de vérification et de performances

Equipement de test recommandé	136
Techniques de mesure générales	139
Utilisation d'une charge électronique	139
Branchement de la résistance pour contrôler le courant	139
Conditions relatives aux tests	140

Table des matières

Connexions d'entrée	141
Configuration d'un test de vérification du décalage d'origine	141
Configuration du test de vérification du gain	142
Configuration du test de vérification de la sortie	143
Tests de vérification et de performances	148
Autotest	149
Tests de vérification des performances	150
Test de vérification du décalage d'origine	150
Test de vérification du gain	152
Test de vérification de la sortie	157
Tests complémentaires	167
Test complémentaire du gain de capacité	167
Test complémentaire d'un signal carré en sortie	168
6 Procédures d'étalonnage	
Description de l'étalonnage	172
Etalonnage électronique en boîtier fermé	172
Services d'étalonnage d'Agilent Technologies	172
Périodicité de l'étalonnage	173
Les reconfigurations sont recommandées	173
Durée requise pour un étalonnage	173
Equipement de test recommandé	174
Procédure d'étalonnage	175
Sécurité de l'étalonnage	176
Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage	176
Modification du code de sécurité d'étalonnage	179
Rétablissement du code de sécurité par défaut	179
Nombre de points d'étalonnage	182
Message relatif à l'étalonnage	183

Etalonnage depuis le panneau avant	184
Sélection d'un mode de réglage	184
Saisie des valeurs	184
Annulation d'une procédure d'étalonnage	185
Procédure générale en matière d'étalonnage	186
Procédures	189
Ajustement du décalage d'origine	189
Ajustement du gain	191
Ajustement des sorties	203
Fin des étalonnages	212
7 Démontage et réparation	
Liste des vérifications	214
Nettoyage	215
Remplacement d'un fusible	216
Pour remplacer le fusible secteur	216
Pour remplacer le fusible du courant en entrée	218
Précautions concernant les décharges électrostatiques	220
Démontage mécanique	221
Pour démonter l'instrument	221
Pièces de rechange	229
Pour commander des pièces de rechange	230
Prestations	231
Reconditionnement pour un retour	232
8 Caractéristiques et spécifications	
Caractéristiques du produit	234

Table des matières

Spécifications applicables au multimètre numérique	236
Spécifications prévisionnelles	236
Spécifications pour le courant continu	237
Spécifications relatives à la fréquence	240
Spécifications applicables au rapport cyclique et à la largeur d'impulsion	241
Spécifications opérationnelles	242
Spécifications complémentaires	243
Spécifications relatives à l'alimentation CC	247
Consignes de sécurité	247
Quelques remarques en matière de spécifications	247
Spécifications en matière de performances	248
Spécifications complémentaires	250

9 Liste des messages d'erreur

Messages d'erreur	256
Liste d'erreurs	257
Erreurs de fonctionnement	258
Erreurs internes	259
Erreurs lors d'une requête	259
Erreurs liées à des périphériques déterminés	259
Erreurs générées lors du test automatique de mise sous tension	260
Erreurs d'étalonnage	261

Liste des figures

- Figure 1-1 Réglages de la poignée de l'instrument U3606A 6
Figure 1-2 Sens d'empilage des unités U3606A 8
Figure 1-3 Dimensions de l'instrument U3606A 9
Figure 1-4 Panneau avant de l'instrument U3606A 10
Figure 1-5 Affichage complet VFD avec rétroéclairage de tous les segments 11
Figure 1-6 Clavier de l'instrument U3606A avec des fonctions de multimètre et de source 14
Figure 1-7 Bornes sur l'instrument U3606A 19
Figure 1-8 Panneau arrière de l'instrument U3606A 22
Figure 2-1 Branchements pour mesurer des tensions s 25
Figure 2-2 Branchements pour mesurer un courant 29
Figure 2-3 Branchements pour mesurer une résistance 2 fils 33
Figure 2-4 Branchements pour mesurer une résistance 4 fils 35
Figure 2-5 Branchements pour mesurer une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique via la voie de tension 37
Figure 2-6 Branchements pour mesurer une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique via la voie de courant 38
Figure 2-7 Branchements pour mesurer une capacité 46
Figure 2-8 Branchements pour effectuer des tests de continuité 48
Figure 2-9 Branchements pour tester des diodes 50
Figure 3-1 Connexions en mode tension constante 74
Figure 3-2 Connexions en mode courant constant 76
Figure 3-3 Connexions pour la détection déportée 100
Figure 3-4 Connexions pour la détection en local 100
Figure 5-1 Configuration d'un test de vérification du décalage d'origine (court-circuit) 141
Figure 5-2 Configuration du test de vérification du gain de tension CC, de tension CA, de résistance et de capacité 142
Figure 5-3 Configuration du test de vérification du gain de tension CC et de courant CA 142
Figure 5-4 Configuration du test pour vérifier le gain de fréquence 143
Figure 5-5 Configuration du test de vérification de la précision de la relecture et de la programmation de la tension constante 143
Figure 5-6 Configuration du test de vérification de la régulation de la tension et de la charge CV 144

Liste des figures

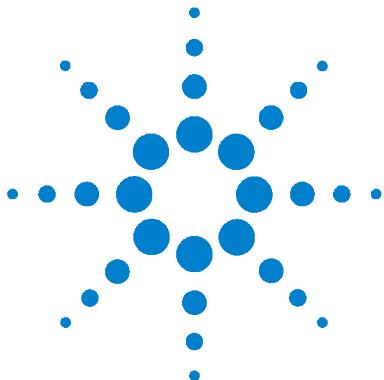
- Figure 5-7** Configuration du test de vérification du bruit CV 144
- Figure 5-8** Configuration du test de vérification du temps de réponse transitoire de la charge 145
- Figure 5-9** Configuration du test de vérification de la précision de la relecture et de la programmation du courant constant 145
- Figure 5-10** Configuration du test de vérification de la régulation de la charge et du courant constant secteur 146
- Figure 5-11** Configuration du test de vérification du bruit CC 146
- Figure 5-12** Configuration du test de vérification d'un signal carré en sortie 147
- Figure 5-13** Temps de réponse transitoire de la charge 162
- Figure 6-1** Emplacement des composants SECUR 180

Liste des tableaux

Tableau 1-1	Témoins affichés sur l'instrument U3606A	11
Tableau 1-2	Fonctions sur le clavier de l'instrument U3606A	15
Tableau 1-3	Bornes d'entrée pour les fonctions de mesure	20
Tableau 1-4	Bornes de sortie pour les fonctions sources	21
Tableau 2-1	Récapitulatif de la mesure d'une tension continue	26
Tableau 2-2	Récapitulatif de la mesure d'une tension alternative	27
Tableau 2-3	Récapitulatif de la mesure d'un courant continu	30
Tableau 2-4	Récapitulatif de la mesure d'un courant alternatif	31
Tableau 2-5	Récapitulatif de la mesure d'une résistance	34
Tableau 2-6	Récapitulatif de la mesure d'une faible résistance	36
Tableau 2-7	Récapitulatif de la mesure d'une fréquence (voie de tension)	39
Tableau 2-8	Récapitulatif de la mesure d'une fréquence (voie de courant)	42
Tableau 2-9	Récapitulatif de la mesure d'une capacité	47
Tableau 2-10	Récapitulatif de la fonction de continuité	49
Tableau 2-11	Récapitulatif d'un test de diodes	51
Tableau 2-12	Fonctions mathématiques	55
Tableau 3-1	Fréquences utilisables avec un signal carré en sortie	90
Tableau 4-1	Description des touches du menu Utility	108
Tableau 4-2	Description des options du menu Utility	111
Tableau 4-3	Paramètres d'un signal en rampe	122
Tableau 4-4	Paramètres d'un balayage	124
Tableau 5-1	Équipement recommandé dans le cadre des procédures de vérification des performances	136
Tableau 5-2	Test de vérification du décalage d'origine	151
Tableau 5-3	Test de vérification d'un gain de tension continue	152
Tableau 5-4	Test de vérification d'un gain de courant continu	153
Tableau 5-5	Test de vérification du gain de tension alternative	154
Tableau 5-6	Test de vérification du gain de courant alternatif	155
Tableau 5-7	Test de vérification du gain de résistance	155
Tableau 5-8	Test de vérification du gain de fréquence	156
Tableau 5-9	Test de vérification de la relecture et de la programmation de la tension constante	157
Tableau 5-10	Test de vérification de l'effet d'une charge avec une tension constante	158
Tableau 5-11	Test de vérification de l'effet de la source d'une tension constante	160
Tableau 5-12	Test de vérification de la relecture et de la programmation d'un courant constant	163

Liste des tableaux

Tableau 5-13	Test de vérification de l'effet d'une charge avec un courant constant	164
Tableau 5-14	Test de vérification de l'effet d'une source de courant constant	165
Tableau 5-15	Test complémentaire du gain de capacité	167
Tableau 5-16	Test de vérification de l'amplitude d'un signal carré en sortie	169
Tableau 5-17	Test de vérification de la fréquence d'un signal carré en sortie	169
Tableau 5-18	Test de vérification du rapport cyclique d'un signal carré en sortie	170
Tableau 6-1	Equipement recommandé pour effectuer les réglages	174
Tableau 6-2	Valeurs d'entrée autorisées pour le gain	192
Tableau 6-3	Etalonnage du gain en tension continue	194
Tableau 6-4	Etalonnage du gain en tension alternative	196
Tableau 6-5	Etalonnage du gain de fréquence	197
Tableau 6-6	Etalonnage du gain de résistance	198
Tableau 6-7	Etalonnage du gain en courant continu	200
Tableau 6-8	Etalonnage du gain en courant alternatif	201
Tableau 6-9	Etalonnage du gain de capacité	202
Tableau 6-10	Niveaux d'étalonnage autorisés	203
Tableau 6-11	Etalonnage du courant constant en sortie	205
Tableau 6-12	Etalonnage de la tension constante en sortie	208
Tableau 7-1	Liste de pièces de rechange	229
Tableau 8-1	Spécifications en termes de précision $\pm(\% \text{ du résultat} + \% \text{ de la plage})$	237
Tableau 8-2	Spécifications en matière de courant alternatif $\pm(\% \text{ du résultat} + \% \text{ de la plage})$	239
Tableau 8-3	Spécifications en matière de fréquences $\pm(\% \text{ du résultat} + \% \text{ de la plage})$	240
Tableau 8-4	Sensibilité en fréquence lors d'une mesure de tension	240
Tableau 8-5	Sensibilité en fréquence lors d'une mesure de courant	241
Tableau 8-6	Résolution et précision en matière de rapport cyclique et de largeur d'impulsion	241
Tableau 8-7	Vitesse de lecture (classique)	242
Tableau 8-8	Spécifications relatives à l'alimentation CC	248
Tableau 8-9	Spécifications relatives au signal carré en sortie	251
Tableau 8-10	Spécifications en sortie	253
Tableau 8-11	Spécifications relatives aux signaux en rampe	253
Tableau 9-1	Liste d'erreurs	257
Tableau 9-2	Liste d'erreurs de fonctionnement	258
Tableau 9-3	Liste d'erreurs internes	259
Tableau 9-4	Liste d'erreurs liées aux requêtes	259
Tableau 9-5	Liste d'erreurs propres aux périphériques	259
Tableau 9-6	Liste d'erreurs générées lors du test automatique de mise sous tension	260
Tableau 9-7	Liste d'erreurs générées lors des étalonnages	261



1

Mise en route

Présentation	2
Fonctions de mesure	2
Fonctions de sortie	3
Fonctions du système	3
Première inspection	4
Eléments de la version standard	4
Branchemet de l'instrument	5
Réglage de la poignée	6
Installation en armoire	7
Brève présentation du produit	9
Dimensions du produit	9
Le panneau avant	10
L'affichage	11
Le clavier	14
Les bornes d'un coup d'œil	19
Le panneau arrière	22

Ce chapitre permet de mettre en service l'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC. Il décrit brièvement le panneau avant, l'affichage, le clavier, les bornes et la face arrière.



1 Mise en route

Présentation

Présentation

L'unité Agilent U3606A Multimètre | alimentation CC intègre un multimètre numérique 5½ et une source d'alimentation CC à double gamme de 30 W avec un générateur de signaux carrés. Ces deux modules distincts peuvent être employés simultanément ou séparément. Ils permettent d'effectuer des tests efficaces et pratiques à un prix abordable.

L'instrument U3606A a une hauteur de 2½U (unité de montage en armoire). Il offre la souplesse nécessaire pour une utilisation à plat ou en armoire.

Le panneau avant permet de définir les paramètres de mesure, les fonctions mathématiques, les paramètres de sortie, les paramètres de protection et les paramètres de l'instrument.

La face arrière intègre un connecteur d'interface GPIB et USB, ainsi que des bornes de sortie pour une utilisation à distance.

Lorsque vous employez l'interface distante, l'instrument U3606A est à la fois un récepteur et un émetteur. A l'aide d'un contrôleur externe (par exemple, un PC), vous pouvez demander à l'instrument U3606A d'effectuer une mesure, d'émettre une source ou de rapatrier des données via l'interface GPIB ou USB.

Fonctions de mesure

- 5½, 120 000 chiffres
- Mesure du courant et de la tension : CC, CA (efficace vraie et CA+CC)
- Mesure de résistance 2 fils jusqu'à 100 MΩ.
- Mesure de résistance 4 fils (100 mΩ à 10 Ω)
- Continuité et test de diodes
- Mesure de la fréquence, de la largeur d'impulsion et du rapport cyclique (via la voie de tension ou de courant)
- Mesure d'une capacité
- Sélection automatique ou manuelle d'une plage
- Fonctions mathématiques : null, décibel (dBm et dB), statistiques, limites et gel de données
- Déclenchement en local ou à distance

Fonctions de sortie

- Une sortie à double gamme : S1 (30 V/1 A) ou S2 (8 V/3 A)
- Alimentation avec une tension et un courant constants
- Protection contre les surtensions et les surintensités
- Détection déportée pour compenser les chutes de tension dans les charges
- Générateur de signaux carrés avec possibilité de sélectionner les paramètres d'amplitude, de fréquence, de rapport cyclique et de largeur d'impulsion
- Sortie en mode veille lorsque la fonction est désactivée
- Fonction de signal en rampe avec une durée fixe pour une étape prédéfinie et une amplitude finale
- Fonction de balayage des signaux avec une durée, une étape et une amplitude finale prédéfinies
- Excellente régulation de la charge et de l'alimentation
- Faible ondulation, peu de bruit

Fonctions du système

- Affichage fluorescent haute définition (VFD)
- Interface GPIB (IEEE-488) et USB intégrée, configuration E/S facile depuis le panneau avant
- Interface haut débit USB 2.0 (compatible avec USBTMC488.2)
- Compatible avec les commandes standard des instruments programmables (SCPI)
- Test automatique à la mise sous tension
- Messages d'erreur affichés sur le panneau avant
- Etalonnage effectué par l'utilisateur sur le panneau avant et via l'interface distante (étalonnage logiciel, pas de réglages physiques internes)
- Seize emplacements de stockage pour des opérations définies par l'utilisateur
- Portable, boîtier robuste avec patins anti-dérapants
- Dispositif de sécurité Kensington (anti-vol)

1 Mise en route

Première inspection

Première inspection

Dès la réception de votre instrument, recherchez les éventuelles détériorations visibles (bornes cassées, fissures, déformations, rayures, etc.) susceptibles de se produire pendant le transport.

En cas de détérioration, avisez immédiatement votre distributeur Agilent le plus proche. Des informations sur la garantie se trouvent au début de ce manuel.

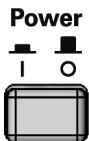
Eléments de la version standard

Vérifiez que l'appareil est accompagné des éléments suivants. Si un composant est absent ou endommagé, contactez votre distributeur Agilent le plus proche.

- ✓ Cordon d'alimentation
- ✓ Kit de cordons de test pour combo U8201A (cordons de test, pinces crocodile, grippé-fil SMT, sondes à pointes fines, petits grippé-fil)
- ✓ Câble d'interface USB standard A/type B
- ✓ Guide de mise en route imprimé de l'instrument Agilent U3606A Multimètre | alimentation CC
- ✓ Agilent CD-ROM Automation-Ready (comprend le logiciel Agilent IO Libraries Suite)
- ✓ Agilent U3606A CD-ROM Product Reference
- ✓ Certificat d'étalonnage

Conservez l'emballage d'origine au cas où l'appareil U3606A devrait être retourné à Agilent. Si vous renvoyez l'appareil U3606A pour réparation, attachez-y une étiquette mentionnant le propriétaire et la référence du modèle. De même, décrivez succinctement le problème.

Branchement de l'instrument

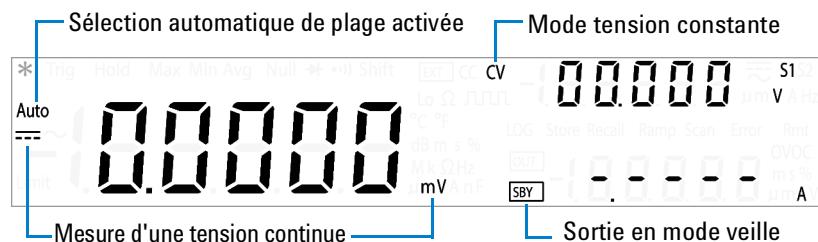


Branchez le cordon d'alimentation dans le connecteur d'alimentation CC (reportez-vous à la section « [Le panneau arrière](#) » à la page 22). La prise secteur doit être reliée à la terre. Appuyez sur le bouton de mise en route pour mettre l'appareil sous tension.

Sur le panneau avant, l'affichage s'allume lorsque l'instrument U3606A effectue le test automatique de mise sous tension. Si l'instrument ne s'allume pas, reportez-vous à la section « [Liste des vérifications](#) » à la page 214. Lorsque le test automatique est terminé, l'instrument U3606A est en mode normal.

Lors d'une première utilisation de l'instrument U3606A, les modes suivants sont activés :

- Fonction de mesure de la tension CC avec sélection automatique de plages
- Mode tension constante (CV) avec sortie désactivée (en veille)



Lors d'une utilisation ultérieure, l'instrument U3606A active par défaut le dernier mode employé (à la mise sous tension). Vous pouvez modifier cette configuration à l'aide du menu d'utilitaires. Pour plus d'informations sur la modification des paramètres de mise en service, reportez-vous à la section « [Modification de l'état de l'instrument à la mise sous tension](#) » à la page 116.

NOTE

- Lorsque le test automatique de mise sous tension n'est pas concluant, un message d'erreur apparaît à droite dans la zone d'affichage. Pour consulter le numéro correspondant à l'erreur, vous devez ouvrir le menu d'utilitaires. Appuyez sur **Shift > Utility** pour accéder à ce menu. Pour plus d'informations, consultez la section « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114.
- Le menu Utility permet d'effectuer un test automatique plus exhaustif. Pour de plus amples informations, reportez-vous à la section « [Utilisation du menu Utility](#) » à la page 108. Si le test automatique génère systématiquement des erreurs (très improbable), renseignez-vous auprès du revendeur Agilent le plus proche.

1 Mise en route

Réglage de la poignée

Réglage de la poignée

Pour régler la poignée, attrapez-la et tirez les deux côtés vers l'extérieur. Tournez ensuite la poignée dans la position souhaitée. Les différentes positions sont illustrées ci-après.

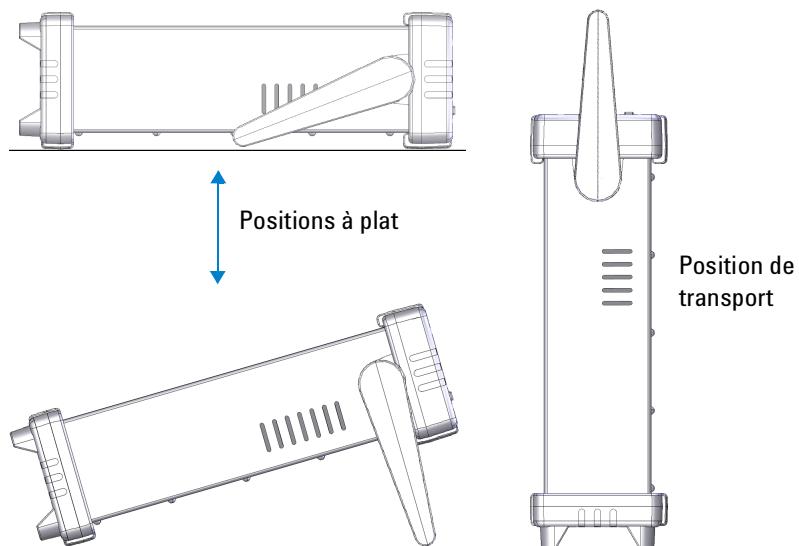
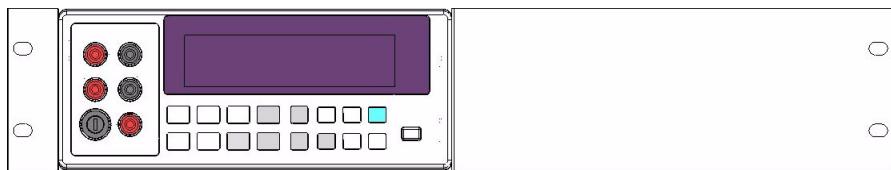


Figure 1-1 Réglages de la poignée de l'instrument U3606A

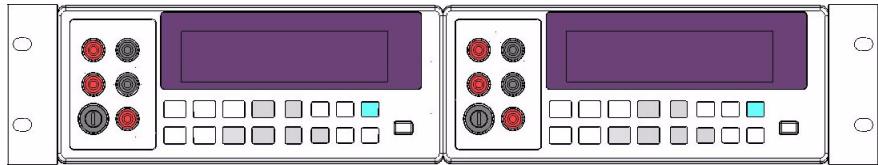
Installation en armoire

Il est possible d'installer l'appareil U3606A dans une armoire de 19 pouces standard. A cet effet, il existe trois kits en option. Chaque kit est fourni avec des instructions. Tous les instruments Agilent Technologies de taille identique peuvent être montés en armoire à côté de l'unité U3606A Multimètre | alimentation CC.

- 1 Avant d'installer l'instrument en armoire, retirez la poignée de transport, ainsi que les pare-chocs en caoutchouc devant et derrière.
- 2 Pour retirer la poignée de transport, faites-la pivoter en position verticale et tirez sur les extrémités pour les écarter.
- 3 Pour retirer un pare-choc, tirez sur un coin et faites-le glisser.
- 4 Pour installer un instrument en armoire, commandez le kit d'installation 34190A.



- 5 Pour installer côte à côte deux instruments en armoire, commandez le kit de verrouillage 34194A et le kit de bridage 34191A. Utilisez les rails de guidage à l'intérieur de l'armoire.



1 Mise en route

Empilage des instruments

Empilage des instruments

Si vous vous êtes procuré plusieurs unités de l'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC, vous pouvez les empiler les unes sur les autres. L'avertissement *Stackable Direction* situé sur la partie inférieure des pare-chocs avant et arrière indique le sens approprié.

Les pare-chocs en caoutchouc ont pour unique fonction de fixer les unités empilées pour les empêcher de bouger. Vous pouvez empiler un nombre illimité d'unités les unes sur les autres.

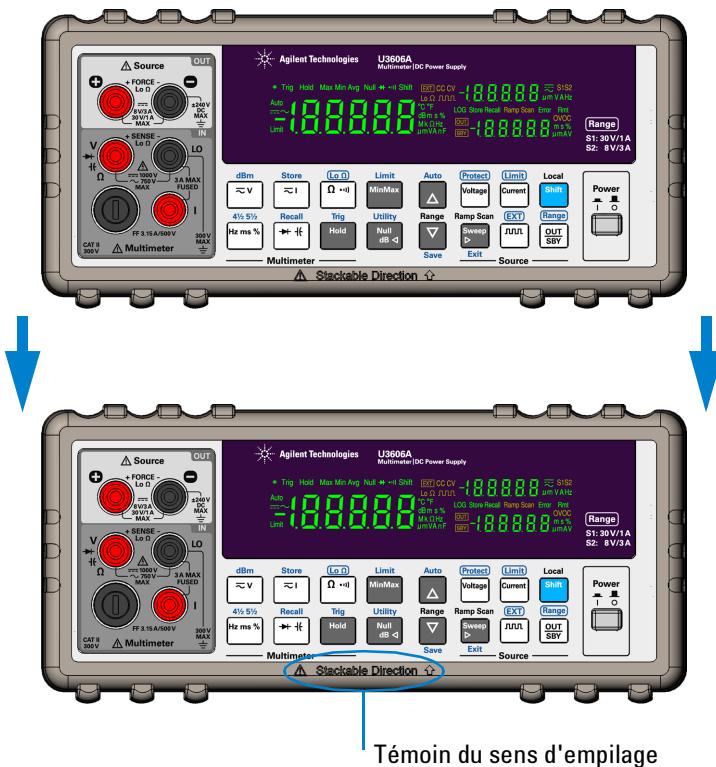


Figure 1-2 Sens d'empilage des unités U3606A

Brève présentation du produit

Dimensions du produit

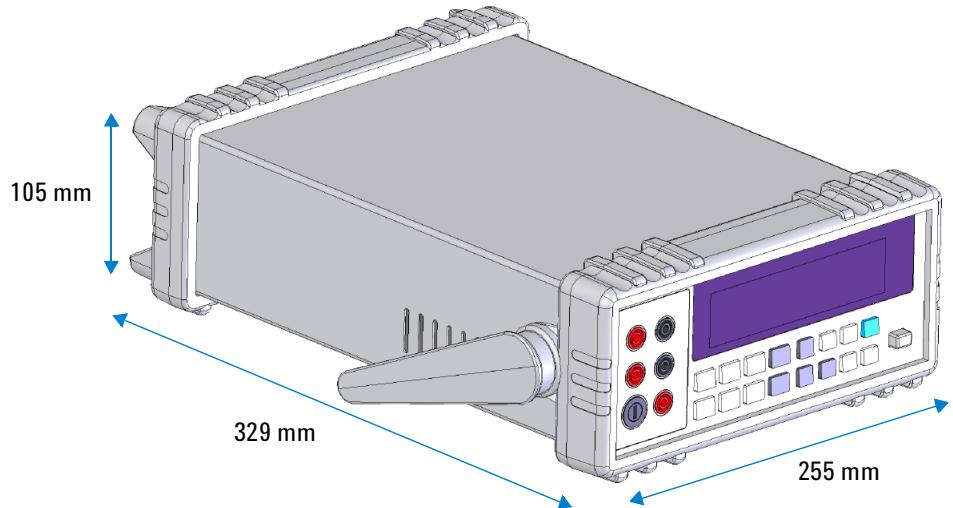


Figure 1-3 Dimensions de l'instrument U3606A

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Le panneau avant



Figure 1-4 Panneau avant de l'instrument U3606A

Elément	Description
1 Bornes sources	Connecteurs positif (FORCE +) et négatif (FORCE -) pour des opérations à la source et des mesures d'une faible résistance 4 fils.
2 Affichage VFD	Affichage des paramètres de l'instrument et des résultats. La section « L'affichage » à la page 11 fournit la liste complète des témoins de la zone d'affichage.
3 Bornes du multimètre	Bornes positive (SENSE +) et négative (SENSE -) pour les opérations effectuées à l'aide du multimètre.
4 Touches de fonction sur le multimètre	Touches de fonction pour effectuer des opérations avec le multimètre. La section « Fonctions du multimètre » à la page 16 fournit la liste complète des touches de fonction du multimètre.
5 Touches de sélection manuelle et automatique de plages	Activez la sélection manuelle ou automatique d'une plage. Pour plus d'informations, consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 53.
6 Touches de fonction source	Touches de fonction pour effectuer des opérations à la source. La section « Fonctions sources » à la page 17 fournit la liste complète des touches de fonction.
7 Touche Local/Shift	Permet de basculer d'une fonction à l'autre et d'activer le panneau avant lors d'un verrouillage à distance. Pour plus d'informations, consultez la section « Utilisation de la touche Shift » à la page 14.
8 Bouton Power On/Off	Permet de mettre l'instrument sous tension ou hors tension. Pour plus d'informations, consultez la section « Branchement de l'instrument » à la page 5.

L'affichage

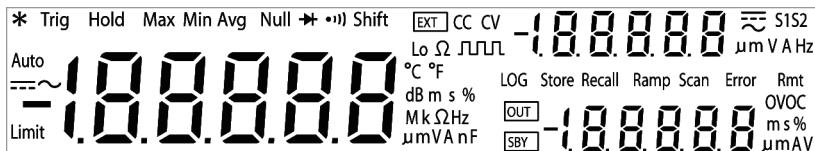


Figure 1-5 Affichage complet VFD avec rétroéclairage de tous les segments

Hold

Pour obtenir un affichage complet (tous les segments éclairés), appuyez sur la touche **Hold** lorsque vous mettez l'instrument U3606A sous tension. Après avoir effectué cette opération, appuyez à nouveau sur **Hold** pour revenir en mode normal.

Tableau 1-1 Témoins affichés sur l'instrument U3606A

Avertisseur	Description
*	Lecture simple de l'état des bornes d'entrée (+ SENSE -)
Trig	Mode de déclenchement activé
Hold	Gel des fonctions mathématiques activé
MinMaxAvg	Gel des fonctions MinMax activé
Null	Gel des fonctions mathématiques null activé
→ (•)	Fonction de test des diodes activée
Ω (•)	Fonction de test de la continuité activée
Ω	Mesure de la résistance (2 fils) activée
Shift	Mode Shift activé
Limit	Limitation des fonctions mathématiques activée
Auto	Mode de sélection automatique des plages activé
---	Fonction de mesure CC sélectionnée
~	Fonction de mesure CA sélectionnée

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Tableau 1-1 Témoins affichés sur l'instrument U3606A (suite)

Avertisseur	Description
--- ~	Fonction de mesure CA+CC sélectionnée
°C	Température en Celsius (fonction non disponible sur l'instrument U3606A)
°F	Température en Fahrenheit (fonction non disponible sur l'instrument U3606A)
dB	Unité décibel correspondant à 1 dBm
dBm	Décibel par rapport à 1 mW
ms	Unité de largeur d'impulsion
%	Rapport cyclique
MkΩ	Unités de résistance : Ω, kΩ, MΩ
MkHz	Unités de fréquence : Hz, kHz, MHz
mV	Unités de tension : mV, V
mA	Unités de courant : mA, A
μnF	Unités de capacité : nF, μF
EXT	Mode de détection déportée activé
CC	Mode courant constant sélectionné
CV	Mode tension constante sélectionné
Lo Ω	Fonction de mesure d'une faible résistance (4 fils) sélectionnée
πππ	Fonction de sortie de signaux carrés sélectionnée
S1	Plage de sortie S1 sélectionnée : 30 V/1 A
S2	Plage de sortie S2 sélectionnée : 8 V/3 A
V	Unité de tension : V en mode tension constante
A	Unité d'intensité : A en mode courant constant
Hz	Unité de fréquence : sortie de signaux carrés en Hz
LOG	Consignation des données (fonction non disponible sur l'instrument U3606A)
Store	Fonction d'enregistrement de l'état de l'instrument sélectionnée
Recall	Fonction de rappel de l'état de l'instrument enregistré sélectionnée

Tableau 1-1 Témoins affichés sur l'instrument U3606A (suite)

Avertisseur	Description
Ramp	Fonction de sortie de signaux en rampe sélectionnée
Scan	Fonction de sortie des balayages sélectionnée
Error	Une ou plusieurs erreurs stockées dans la file d'attente
Rmt	Interface distante active
OV	Paramètre de surtension actif
OC	Paramètre de surintensité actif
OUT	La fonction de sortie est activée aux bornes de sortie (+ FORCE -) et aux bornes de détection déportée (bornes en face arrière)
SBY	Fonction de sortie en mode veille (désactivée)
ms	Unité de largeur d'impulsion pour les sorties de signaux carrés
%	Unité de rapport cyclique pour les sorties de signaux carrés
V	Unité de tension : V pour la protection contre les surtensions
A	Unité d'intensité : A pour la protection contre les surintensités

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Le clavier

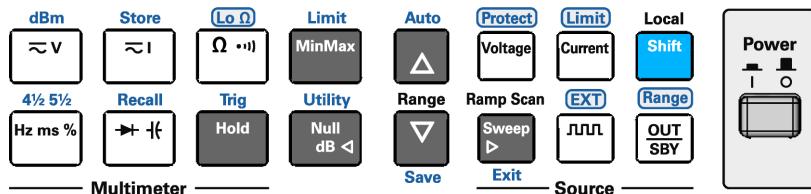


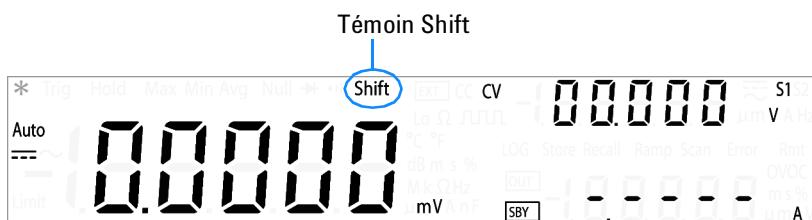
Figure 1-6 Clavier de l'instrument U3606A avec des fonctions de multimètre et de source

La fonction de chaque touche est indiquée ci-dessous. L'activation d'une touche modifie le fonctionnement de l'appareil, éclaire le témoin correspondant et émet un signal sonore.

Utilisation de la touche Shift

Le panneau avant comprend deux rangées de touches permettant de sélectionner des fonctions et des opérations variées. Pour la plupart, ces touches sont associées à la fonction **shift** (en bleu au-dessus de la touche). Pour basculer d'une fonction à une autre : appuyez sur **Shift** (le témoin Shift s'allume). Ensuite, appuyez sur la touche appropriée.

Vous ne pouvez utiliser les fonctions/opérations **dBm**, **Store**, **Lo Ω**, **Limit**, **Auto**, **Protect**, **Limit**, **4½ 5½**, **Recall**, **Trig**, **Utility**, **Save**, **Exit**, **EXT** et **Range** qu'à l'aide de la touche **Shift**.



Par exemple, pour activer la fonction mathématique limite, commencez par appuyer sur **Shift**. Lorsque le témoin Shift est allumé, appuyez sur **MinMax** (**Limit**).

Si vous appuyez par mégarde sur **Shift** et que vous ne souhaitez pas basculer la fonction, il suffit d'appuyer à nouveau sur cette touche pour éteindre le témoin Shift. Si vous n'appuyez sur aucune touche 3 secondes après avoir activé la touche **Shift**, l'instrument rétablit le mode de fonctionnement normal (le témoin Shift s'éteint).

Tableau 1-2 Fonctions sur le clavier de l'instrument U3606A

Touche	Description
Opération associée au système	
Power 	Appuyez sur Power pour mettre l'instrument U3606A Multimètre alimentation CC sous tension ou hors tension.
Local 	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur Shift pour utiliser une fonction <i>basculée</i>. Pour plus d'informations, consultez la section « Utilisation de la touche Shift » à la page 14. Appuyez sur Shift pour déverrouiller les touches du panneau avant lorsqu'elles sont verrouillées à distance. Pour plus d'informations, consultez la section « Fonctionnement à distance » à la page 130.
Utility 	<p>Appuyez sur Shift > Utility pour accéder à ce menu. Pour plus d'informations, consultez la section « Utilisation du menu Utility » à la page 108.</p> <ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur < ou sur > pour faire défiler les options du menu Utility. Appuyez sur < ou sur > pour déplacer le curseur à gauche ou à droite. Consultez les sections « Utilisation du menu Utility » à la page 108 et « Modification des paramètres personnalisables » à la page 109 pour de plus amples informations.
	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur △ ou sur ▽ pour activer le mode édition dans le menu d'utilitaires et sélectionner des paramètres de configuration. Appuyez sur △ ou sur ▽ pour passer d'une valeur à l'autre, sélectionner une valeur dans la liste ou réduire/augmenter une valeur. Pour plus d'informations, consultez les sections « Utilisation du menu Utility » à la page 108 et « Modification des paramètres personnalisables » à la page 109.
	Appuyez sur Shift > Save pour enregistrer les modifications effectuées en mode édition. Pour plus d'informations, consultez la section « Modification des paramètres personnalisables » à la page 109.
	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur Shift > Exit pour quitter le mode édition ou le menu d'utilitaires sans sauvegarder. Pour plus d'informations, consultez la section « Modification des paramètres personnalisables » à la page 109. Appuyez sur Shift > Exit pour abandonner une fonction mathématique (Null, dBm, dB, MinMax, Limit, Hold). Pour plus d'informations, consultez la section « Fonctions mathématiques » à la page 55.
	Appuyez sur Shift > Store pour enregistrer l'état de l'instrument. Pour plus d'informations, consultez la section « Enregistrement d'un état » à la page 128.
	Appuyez sur Shift > Recall pour rétablir l'instrument à un état antérieur. Pour plus d'informations, consultez la section « Rappel d'un état enregistré » à la page 129.

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Tableau 1-2 Fonctions sur le clavier de l'instrument U3606A (suite)

Touche	Description
Fonctions du multimètre	
	Appuyez sur ~V pour sélectionner la fonction CC, CA et CA+CC (mesure de la tension). Pour plus d'informations, consultez la section « Mesure d'une tension » à la page 25.
	Appuyez sur ~I pour sélectionner la fonction CC, CA et CA+CC (mesure du courant). Pour plus d'informations, consultez la section « Mesure d'un courant » à la page 29.
	<ul style="list-style-type: none">Appuyez sur Ω • pour sélectionner la fonction de mesure de la résistance (2 fils). Pour plus d'informations, consultez la section « Mesure d'une résistance (2 fils) » à la page 33.Appuyez à nouveau sur Ω • pour sélectionner la fonction de test de la continuité. Pour plus d'informations, consultez la section « Tests de continuité » à la page 48.
	Appuyez sur Shift > Lo Ω pour sélectionner la fonction de mesure des résistances faibles (4 fils). Pour plus d'informations, consultez la section « Mesure d'une faible résistance (4 fils) » à la page 35.
	Appuyez sur Hz ms % pour sélectionner, au choix, les fonctions de mesure relatives à la fréquence (Hz), à la largeur d'impulsion (ms) et au rapport cyclique (%) d'après la voie du courant ou de la tension. ^[1] Consultez la section « Mesure d'une fréquence, d'une largeur d'impulsion et d'un rapport cyclique » à la page 37 pour de plus amples informations.
	<ul style="list-style-type: none">Appuyez sur ►- pour sélectionner la fonction de test des diodes. Pour plus d'informations, consultez la section « Tests de diodes » à la page 50.Appuyez à nouveau sur ►- pour sélectionner la fonction de test de la capacité. Pour plus d'informations, consultez la section « Mesure d'une capacité » à la page 45.
	Appuyez sur Null pour activer la fonction mathématique null. Pour plus d'informations, consultez la section « Null » à la page 56.
	Appuyez sur Shift > dBm pour convertir la valeur de la tension mesurée en dBm. Pour plus d'informations, consultez la section « Mesures en dBm » à la page 58.
	Appuyez sur Shift > dBm > dB pour convertir la valeur de la tension mesurée en dB. Pour plus d'informations, consultez la section « Mesures en dB » à la page 59.
	Appuyez sur MinMax pour enregistrer les données statistiques relatives aux résultats. Pour plus d'informations, consultez la section « MinMax » à la page 61.

Tableau 1-2 Fonctions sur le clavier de l'instrument U3606A (suite)

Touche	Description
Limit	Appuyez sur Shift > Limit pour activer la fonction mathématique des limites. Pour plus d'informations, consultez la section « Limit » à la page 63.
Hold	Appuyez sur Hold pour geler une donnée compte tenu des écarts et des seuils. ^[2] Consultez la section « Hold » à la page 66 pour de plus amples informations.
Range	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur Δ pour sélectionner une plage plus grande et désactiver la sélection automatique. Appuyez sur ∇ pour sélectionner une plage plus réduite et désactiver la sélection automatique. Pour plus d'informations, consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 53.
Auto	Appuyez sur Shift > Auto pour activer la sélection automatique de plage et désactiver la sélection manuelle. Pour plus d'informations, consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 53.
4½ 5½ Hz ms %	Appuyez sur Shift > 4½ 5½ pour passer du mode 4½ au mode 5½ chiffres, et inversement. Pour plus d'informations, consultez la section « Sélection d'une résolution » à la page 54. ^[3]
Trig Hold	Appuyez sur Shift > Trig pour activer le mode déclenchement. Pour plus d'informations, consultez la section « Déclenchement du multimètre » à la page 68.
Fonctions sources	
Voltage	Appuyez sur Voltage pour sélectionner la sortie CV. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner une tension appropriée. Pour plus d'informations, consultez la section « Mode tension constante (CV) » à la page 74.
Current	Appuyez sur Current pour sélectionner la sortie CC. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner un courant approprié. Pour plus d'informations, consultez la section « Mode courant constant (CC) » à la page 76.
JUJU	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur JUJU pour sélectionner un signal carré en sortie. Utilisez les touches fléchées pour définir l'amplitude de la tension. Appuyez à nouveau sur JUJU pour sélectionner les paramètres du rapport cyclique, de la largeur d'impulsion et de l'amplitude de la tension. Pour plus d'informations, consultez la section « Signal carré en sortie » à la page 88.

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Tableau 1-2 Fonctions sur le clavier de l'instrument U3606A (suite)

Touche	Description
	Lorsque le témoin clignote, appuyez sur ou sur pour faire défiler les fréquences disponibles.
	Lorsque le témoin clignote, appuyez sur ou sur pour sélectionner l'amplitude de la tension. Vous pouvez également sélectionner la valeur du rapport cyclique ou de la largeur d'impulsion.
	Appuyez sur Sweep pour sélectionner des fonctions de signal en rampe et de balayage, ou pour désactiver le mode balayage correspondant à l'entrée sélectionnée (CV or CC). ^[4] Consultez la section « Fonctions de balayage » à la page 93 pour de plus amples informations.
	Appuyez sur Shift > Limit pour définir la limite de surintensité de la sortie CV ou la limite de surtension de la sortie CC. Pour plus d'informations, consultez la section « Fonctions de protection » à la page 78.
	Appuyez sur Shift > Protect pour définir la protection contre la surintensité de la sortie CV ou la protection contre la surtension de la sortie CC. Pour plus d'informations, consultez la section « Fonctions de protection » à la page 78.
	Appuyez sur Shift > Range pour basculer entre la plage S1 (30 V/1 A) et la plage S2 (8 V/3 A). ^[5] Consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 97 pour de plus amples informations.
	Appuyez sur pour basculer entre la sortie source (OUT) et le mode veille source (SBY). Pour plus d'informations, consultez la section « Activation de la sortie » à la page 98.
	Appuyez sur Shift > EXT pour activer la détection à distance. Pour plus d'informations, consultez la section « Détection à distance » à la page 99.

[1] La voie de tension est celle que vous employez par défaut lorsque vous sélectionnez la fonction de mesure des fréquences. Pour sélectionner la voie relative à la fréquence, la largeur d'impulsion et la mesure du rapport cyclique, appuyez sur puis sur **Hz ms %**.

[2] Le menu des utilitaires permet de configurer la variation de l'actualisation des données et les seuils. Pour plus d'informations sur le menu d'utilitaires, reportez-vous au [Chapitre 4](#), « [Opérations associées au système](#) », à partir de la page 107.

[3] Les fonctions de test de la continuité et des diodes ont une résolution fixe de 4%. La mesure des capacités a une résolution fixe de 3%.

[4] Vous ne pouvez accéder aux fonctions de balayage que lorsque l'instrument U3606A est en mode tension constante ou courant constant. Vous ne pouvez pas sélectionner une fonction de balayage lorsque l'instrument U3606A est en mode sortie de signaux carrés.

[5] Vous ne pouvez changer de plage que lorsque les sorties sur l'instrument sont en mode veille (le témoin SBY est allumé).

Les bornes d'un coup d'œil

ATTENTION

Ne dépassiez pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager l'appareil.

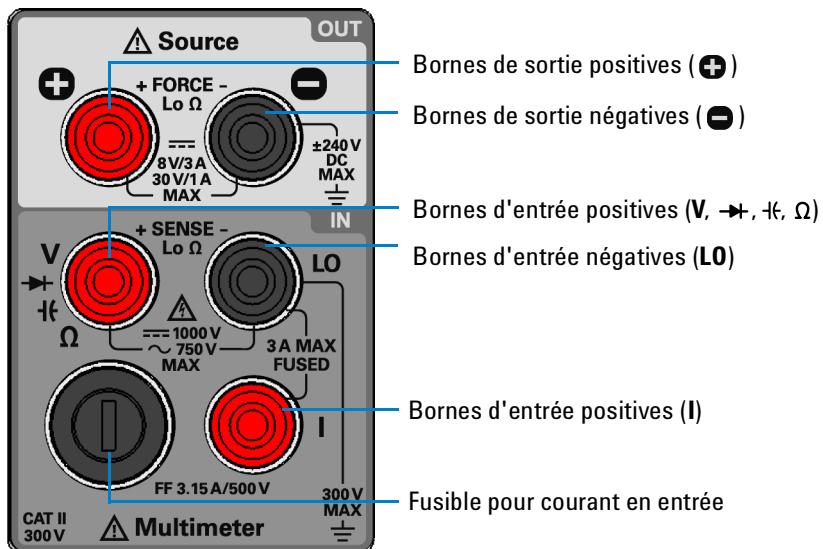


Figure 1-7 Bornes sur l'instrument U3606A

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Tableau 1-3 Bornes d'entrée pour les fonctions de mesure

Fonction	Bornes d'entrée (+ SENSE -)	Protection en entrée	
Mesure d'une tension alternative		1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit	
Mesure d'une tension alternative	V	L0	
Fréquence, rapport cyclique et mesure de la largeur d'impulsion via la voie de tension		750 V _{rms} sur toutes les plages	
Mesure d'une capacité		L0	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
Test de diode		L0	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
Mesure de la résistance (2 fils)	Ω	L0	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
Test de continuité			
Fonction de mesure d'une faible résistance (4 fils)	Ω	L0	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
	 		1000 V _{cc} sur toutes les plages, fusible 3,15 A/250 V FF
Mesure de l'intensité CC			
Mesure de l'intensité CA	I	L0	Fusible 3,15 A/500 V FF
Fréquence, rapport cyclique et mesure de la largeur d'impulsion via la voie de courant			

Tableau 1-4 Bornes de sortie pour les fonctions sources

Fonction	Bornes de sortie (+ FORCE -)	Sortie maximale
Tension constante en sortie		<ul style="list-style-type: none"> Amplitude : 0 à 30 V^[1] OCP : <ul style="list-style-type: none"> S1 : 0 à 1,1 A S2 : 0 à 3,3 A OC : <ul style="list-style-type: none"> S1 : 0 à 1,05 A S2 : 0 à 3,15 A
Courant constant en sortie		<ul style="list-style-type: none"> Amplitude : 0 à 3 A^[1] OVP : <ul style="list-style-type: none"> S1 : 0 à 33 V S2 : 0 à 8,8 V OV : <ul style="list-style-type: none"> S1 : 0 à 31,5 V S2 : 0 à 8,4 V
Signal en rampe obtenu	+ -	<ul style="list-style-type: none"> Amplitude : <ul style="list-style-type: none"> CV : 0 à 30 V^[1] CC : 0 à 3 A^[1] Nombre d'étapes : 1 à 10000 étapes
Résultat d'une scrutation		<ul style="list-style-type: none"> Amplitude : <ul style="list-style-type: none"> CV : 0 à 31,5 V^[1] CC : 0 à 3,15 A^[1] Nombre d'étapes : 1 à 100 étapes Temps de passage : 1 à 99 s
Signal carré obtenu		<ul style="list-style-type: none"> Amplitude : 0 à 30 V^[1] Fréquence : 27 valeurs prédéfinies Rapport cyclique : 256 étapes Largeur d'impulsion : 256 étapes

[1] Selon la plage sélectionnée : S1 (30 V/1 A) ou S2 (8 V/3 A). Pour plus d'informations sur la sélection d'une plage appropriée, reportez-vous à la section « [Sélection d'une plage](#) » à la page 97 .

1 Mise en route

Brève présentation du produit

Le panneau arrière

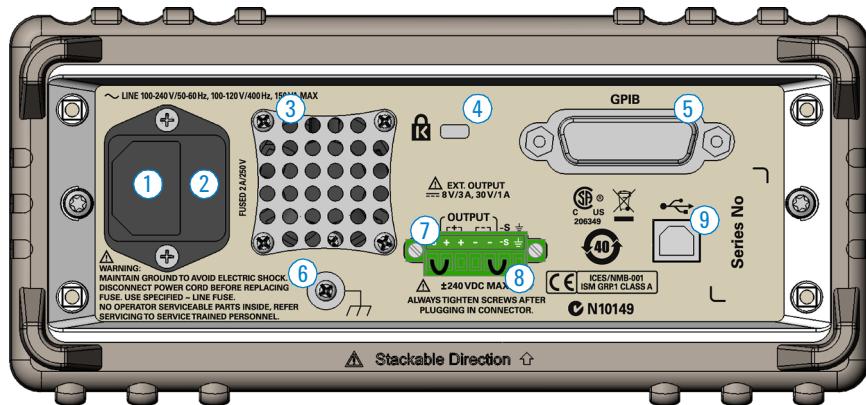


Figure 1-8 Panneau arrière de l'instrument U3606A

Elément	Description
1 Connecteur d'alimentation CA	Branchez correctement le cordon d'alimentation dans le connecteur situé en face arrière sur l'instrument. Pour plus d'informations, consultez la section « Branchement de l'instrument » à la page 5.
2 Fusible secteur CA	Pour protéger l'appareil, ne remplacez ce fusible que par un fusible agréé.
3 Ventilateur	Ventilateur pour évacuer la chaleur et l'air.
4 Dispositif de verrouillage Kensington	Anti-vol avec des verrous Kensington.
5 Connecteur d'interface GPIB	Interface physique GPIB (IEEE-488). Pour plus d'informations, consultez la section « Configuration et connexion de l'interface GPIB » à la page 131.
6 Contact de mise à la masse du châssis	Raccordement à la terre ou au châssis de l'unité pour supprimer le bruit engendré par les boucles de terre.
7 Bornes de sortie en face arrière	Bornes en face arrière pour la détection à distance. Pour plus d'informations, consultez la section « Détection à distance » à la page 99.
8 Court-circuit métallique	Court-circuite les bornes de sortie (+ et -) et de détection (+S et -S).
9 Connecteur d'interface USB	Interface physique USB Type-B. Pour plus d'informations, consultez la section « Configuration et connexion de l'interface USB » à la page 132.

2

Utilisation du multimètre numérique

Mesures	24
Mesure d'une tension	25
Mesure d'un courant	29
Mesure d'une résistance (2 fils)	33
Mesure d'une faible résistance (4 fils)	35
Mesure d'une fréquence, d'une largeur d'impulsion et d'un rapport cyclique	37
Mesure d'une capacité	45
Tests de continuité	48
Tests de diodes	50
Sélection d'une plage	53
Sélection d'une résolution	54
Fonctions mathématiques	55
Null	56
Mesures en dBm	58
Mesures en dB	59
MinMax	61
Limit	63
Hold	66
Déclenchement du multimètre	68
Déclenchement depuis le panneau avant	69
Déclenchement via l'interface distante	70

Ce chapitre explique comment effectuer des mesures avec l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC. Il décrit également les différentes fonctions du multimètre disponibles sur l'instrument U3606A.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures

Mesures

Les pages ci-après présentent les différents types de mesures que vous pouvez effectuer avec l'instrument U3606A. Elles expliquent également comment effectuer les raccordements pour chaque mesure.

NOTE

- La plupart des mesures peuvent être effectuées avec la configuration par défaut.
- Pour effectuer une opération à distance, reportez-vous aux sous-systèmes MEASure, CONFigure et CALCulate dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

ATTENTION

Avant d'effectuer une mesure déterminée, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Pour chaque mesure, branchez les cordons de test comme indiqué. Ne dépasser pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager l'appareil.

Mesure d'une tension

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

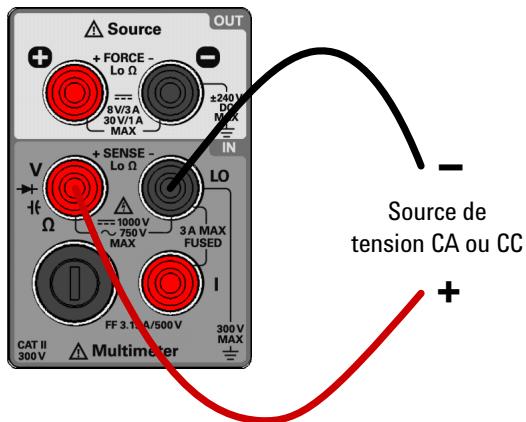


Figure 2-1 Branchements pour mesurer des tensions s

NOTE

- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « [Sélection d'une plage](#) » à la page 53.
- Par défaut, la résolution de l'instrument U3606A est de 5½ chiffres. Pour modifier la résolution, reportez-vous à la section « [Sélection d'une résolution](#) » à la page 54.

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



Mesure d'une tension continue

- Appuyez sur **⎓V** pour mesurer une tension continue. Le témoin CC s'affiche sur l'appareil.

Témoin CC

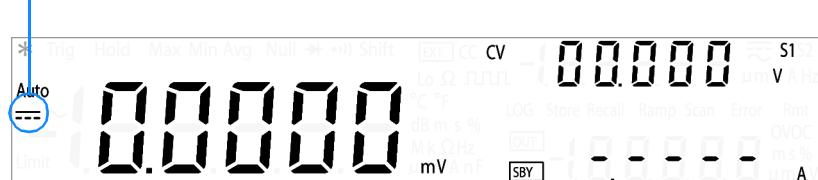


Tableau 2-1 Récapitulatif de la mesure d'une tension continue

Elément	Description
Plages disponibles	100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 1000,00 V
Méthode de mesure	Convertisseur A/D Sigma Delta
Impédance en entrée	10 MΩ avec une plage de $\pm 2\%$ (classique) en parallèle avec une capacité < 120 pF
Protection en entrée	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-1](#).
- Sondez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'une tension alternative

- 1 Appuyez à nouveau sur ~V (le témoin CA doit s'afficher) pour mesurer une tension alternative.

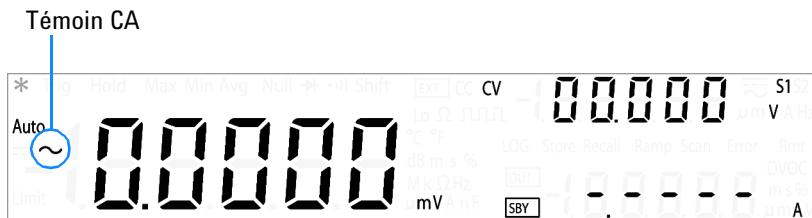


Tableau 2-2 Récapitulatif de la mesure d'une tension alternative

Elément	Description
Plages disponibles	100,000 mV, 1,00000 V, 10,000 V, 100,000 V, 750,00 V
Méthode de mesure	Couplage CA en mesure efficace vraie
Impédance en entrée	1 MΩ avec une plage de $\pm 2\%$ (classique) en parallèle avec une capacité < 120 pF
Protection en entrée	750 V _{rms} sur toutes les plages
Facteur de crête	Erreurs comprises < 5:1. Délimité par la crête et une bande passante de 100 kHz. 3,0 maximum à pleine échelle.
Crête	300 % de la plage. Limitée par l'entrée maximale.

- 2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-1](#).
- 3 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



Mesure d'une tension CA+CC

L'appareil U3606A Multimètre alimentation CC est doté d'un multimètre à valeur efficace vraie. Il permet d'obtenir des résultats exacts en matière de signaux sinusoïdaux. Il en va de même pour les autres signaux CA, notamment les signaux carrés, triangulaires et en escalier sans aucun décalage CC. Il est toutefois possible d'obtenir le résultat d'un signal CA mesuré sans décalage CC via la fonction CA+CC.

La mesure d'une tension CA+CC permet de mesurer une tension CA avec un décalage CC.

- 1 Appuyez à nouveau sur **~V** (le témoin CA+CC doit s'afficher) pour mesurer une tension CA+CC.

Témoin CA+CC



- 2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-1](#).
- 3 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'un courant

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

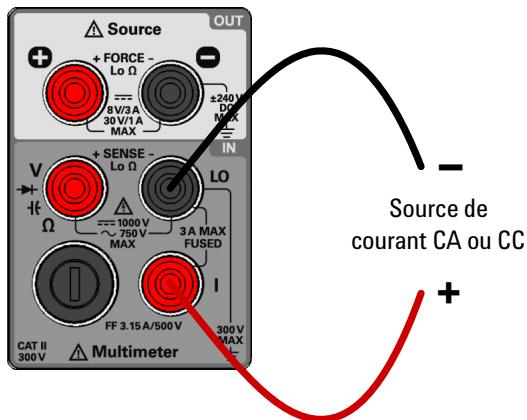


Figure 2-2 Branchements pour mesurer un courant

NOTE

- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 53.
- Par défaut, la résolution de l'instrument U3606A est de 5½ chiffres. Pour modifier la résolution, reportez-vous à la section « Sélection d'une résolution » à la page 54.

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



Mesure d'un courant continu

- Appuyez sur **mA** pour mesurer un courant continu. Le témoin CC s'affiche sur l'appareil.

Témoin CC

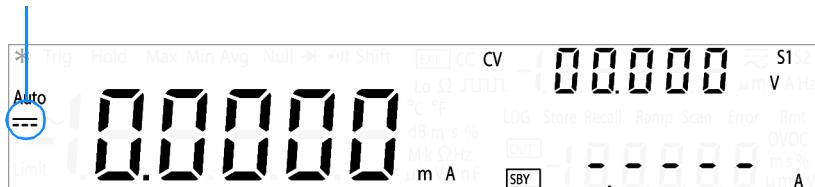


Tableau 2-3 Récapitulatif de la mesure d'un courant continu

Elément	Description
Plages disponibles	10,000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A
Méthode de mesure	Convertisseur A/D Sigma Delta
Tension de charge et résistance en parallèle	<ul style="list-style-type: none">< 0,2 V, 10 Ω pour une plage de 10 mA< 0,2 V, 1 Ω pour une plage de 100 mA< 0,3 V, 0,1 Ω pour une plage de 1 A< 0,7 V, 0,01 Ω pour une plage de 3 A
Protection en entrée	Fusible de 3,15 A/500 V, FF

- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-2](#).

- Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'un courant alternatif (rms)

- 1 Appuyez à nouveau sur ~I (le témoin CA doit s'afficher) pour mesurer un courant alternatif.

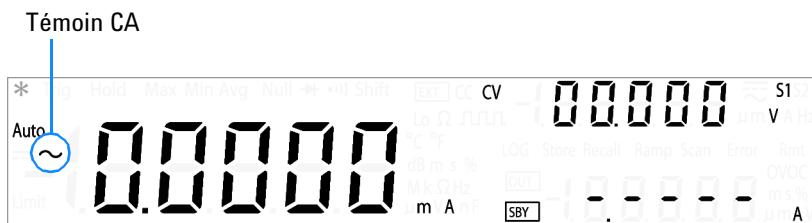


Tableau 2-4 Récapitulatif de la mesure d'un courant alternatif

Elément	Description
Plages disponibles	10,000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A
Méthode de mesure	Couplage CA en mesure efficace vraie
Tension de charge et résistance en parallèle	<ul style="list-style-type: none"> < 0,2 V/10 Ω pour une plage de 10 mA < 0,2 V/1 Ω pour une plage de 100 mA < 0,3 V/0,1 Ω pour une plage de 1 A < 0,7 V/0,01 Ω pour une plage de 3 A
Protection en entrée	Fusible de 3,15 A/500 V, FF
Facteur de crête	Erreurs comprises < 5:1. Délimité par la crête et une bande passante de 100 kHz. 3,0 maximum à pleine échelle.
Crête	300 % de la plage. Limitée par l'entrée maximale.

- 2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-2](#).
- 3 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



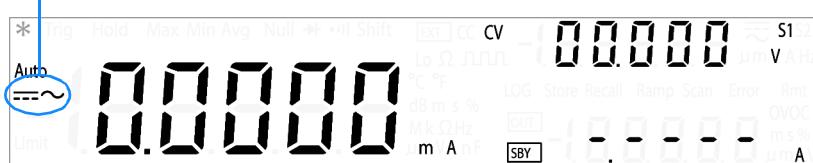
Mesure d'un courant CA+CC

L'appareil U3606A Multimètre alimentation CC est doté d'un multimètre à valeur efficace vraie. Il permet d'obtenir des résultats exacts en matière de signaux sinusoïdaux. Il en va de même pour les autres signaux CA, notamment les signaux carrés, triangulaires et en escalier sans aucun décalage CC. Il est toutefois possible d'obtenir le résultat d'un signal CA mesuré sans décalage CC via la fonction CA+CC.

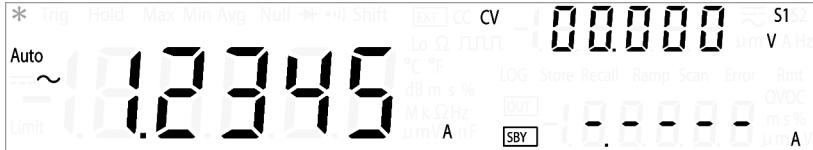
La mesure d'un courant CA+CC permet de mesurer un courant CA avec un décalage CC.

- 1 Appuyez à nouveau sur $\text{~}\text{|}$ (le témoin CA+CC doit s'afficher) pour mesurer un courant CA+CC.

Témoin CA+CC



- 2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-2](#).
- 3 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'une résistance (2 fils)

ATTENTION

Avant de mesurer une résistance ou une conductance, ou de tester la continuité d'un circuit, coupez l'alimentation secteur et déchargez tous les condensateurs haute tension. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager l'appareil U3606A ou l'élément à tester.

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

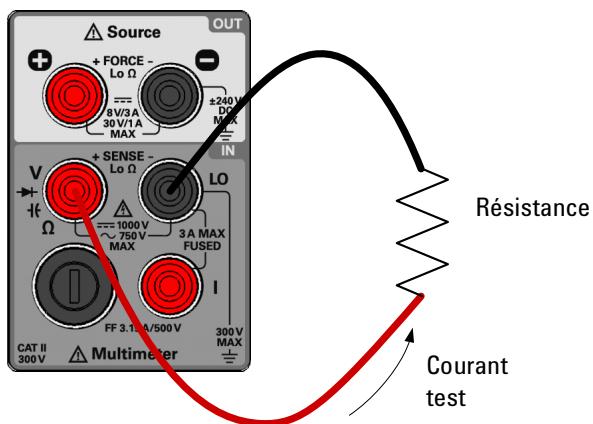


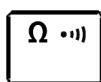
Figure 2-3 Branchements pour mesurer une résistance 2 fils

NOTE

- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « [Sélection d'une plage](#) » à la page 53.
- Par défaut, la résolution de l'instrument U3606A est de 5% chiffres. Pour modifier la résolution, reportez-vous à la section « [Sélection d'une résolution](#) » à la page 54.

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



Mesure d'une résistance

- Appuyez sur $\Omega \cdot\cdot\cdot$ pour mesurer une résistance 2 fils.

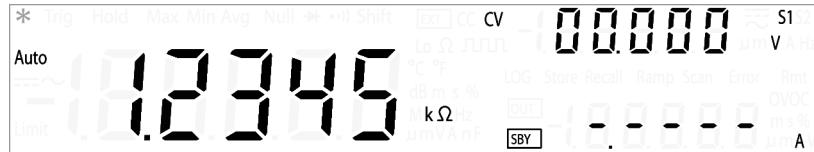


Tableau 2-5 Récapitulatif de la mesure d'une résistance

Elément	Description
Plages disponibles	100,000 Ω , 1,000,000 Ω , 10,000 $k\Omega$, 100,000 $k\Omega$, 1,000,000 $M\Omega$, 10,000 $M\Omega$, 100,000 $M\Omega$
Méthode de mesure	2 fils, tension sur circuit ouvert limitée < 5 V
Protection en entrée	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée Ω (rouge) et $L\Omega$ (noire), comme indiqué dans la Figure 2-3.

- Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'une faible résistance (4 fils)

ATTENTION

Avant de mesurer une résistance ou une conductance, ou de tester la continuité d'un circuit, coupez l'alimentation secteur et déchargez tous les condensateurs haute tension. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager l'appareil U3606A ou l'élément à tester.

Lorsque vous mesurez une faible résistance, vous devez observer un temps d'attente avant que le résultat ne s'affiche sur le panneau avant. Dans le cas d'une opération via l'interface distante, augmentez la valeur du délai d'expiration de la requête SCPI (en principe, elle est de 15 000 ms).

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

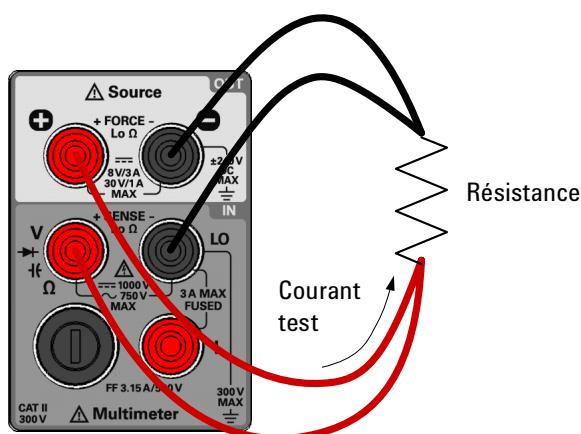


Figure 2-4 Branchements pour mesurer une résistance 4 fils

NOTE

- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 53.
- Par défaut, la résolution de l'instrument U3606A est de 5½ chiffres. Pour modifier la résolution, reportez-vous à la section « Sélection d'une résolution » à la page 54.

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



Mesure d'une faible résistance

- Appuyez sur **Shift** > **Lo Ω** pour mesurer une faible résistance 4 fils. Le témoin Lo Ω s'affiche.

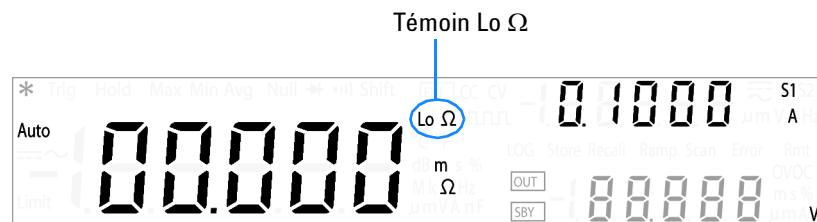
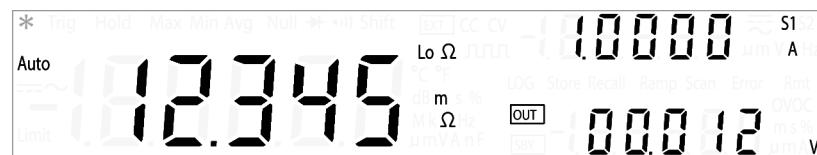


Tableau 2-6 Récapitulatif de la mesure d'une faible résistance

Elément	Description
Plages disponibles	100 mΩ, 1000 mΩ, 10 Ω
Méthode de mesure	4 fils. Le courant testé est transmis depuis les bornes FORCE et la résistance est mesurée aux bornes SENSE.
Protection en entrée	<ul style="list-style-type: none">Bornes FORCE : 1000 V_{cc} sur toutes les plages, fusible 3,15 A/250 V FFBornes SENSE : 1000 V_{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

- Branchez les cordons de test rouge et noir dans les bornes de sortie **(+)** (FORCE +) et **(-)** (FORCE -), comme indiqué dans la [Figure 2-4](#).
- Branchez les cordons de test rouge et noir dans les bornes d'entrée **Ω** (SENSE +) et **LO** (SENSE -), comme indiqué dans la [Figure 2-4](#).
- Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'une fréquence, d'une largeur d'impulsion et d'un rapport cyclique

Il existe deux méthodes permettant de mesurer une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique (tension ou courant). Avant de définir la mesure d'une fréquence, il est donc préférable de configurer préalablement les mesures de la tension CA (voir « Mesure d'une tension alternative » à la page 27) ou du courant CA (voir « Mesure d'un courant alternatif (rms) » à la page 31).

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

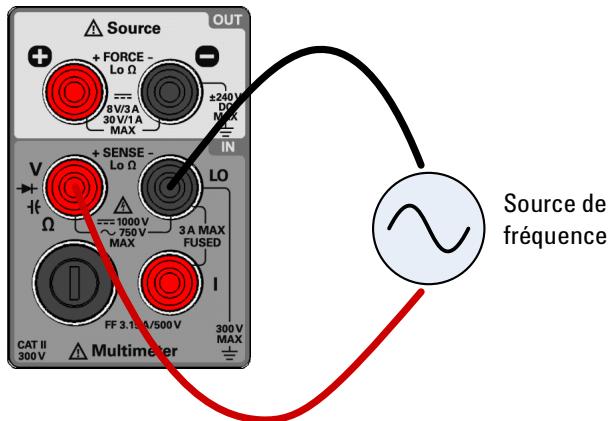


Figure 2-5 Branchements pour mesurer une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique via la voie de tension

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures

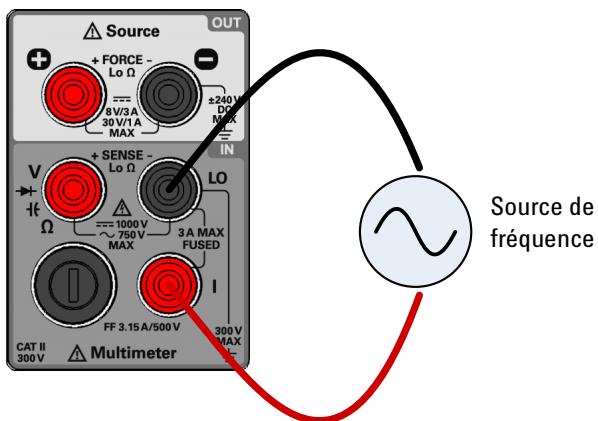


Figure 2-6 Branchements pour mesurer une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique via la voie de courant

NOTE

- La plage et la résolution de la fréquence, de la largeur d'impulsion et du rapport cyclique dépendent de la configuration des mesures de la tension CA ou du courant CA (selon la voie choisie).
- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « [Sélection d'une plage](#) » à la page 53.
- Par défaut, la résolution de l'instrument U3606A est de 5½ chiffres. Pour modifier la résolution, reportez-vous à la section « [Sélection d'une résolution](#) » à la page 54.

ATTENTION

Si la mesure d'une fréquence est inférieure à 20 Hz, vous devez définir manuellement la plage de la tension ou du courant CA pour obtenir un résultat fiable. Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « [Sélection d'une plage](#) » à la page 53.

Hz ms %

Mesure d'une fréquence (voie de tension)

La plage et la résolution de la mesure d'une fréquence via la voie de tension dépendent de la configuration des mesures de la tension CA.

- Appuyez sur **Hz ms %** pour mesurer une fréquence via la voie de tension. La mesure de la tension CA s'affiche brièvement avant l'affichage du résultat de la mesure de la fréquence.



Tableau 2-7 Récapitulatif de la mesure d'une fréquence (voie de tension)

Elément	Description
Plages disponibles	100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V : la plage dépend du niveau de tension, et non d, la fréquence
Méthode de mesure	Technique de comptage réciproque
Niveau du signal	0,2 V à 1,4 V
Protection en entrée	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

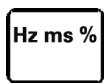
- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-5](#).

- Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



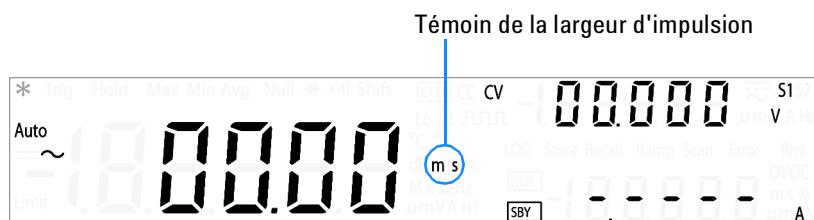
Mesure d'une largeur d'impulsion (voie de tension)

La plage et la résolution de la mesure d'une largeur d'impulsion via la voie de tension dépendent de la configuration des mesures de la tension CA.

- 1 Appuyez sur **Hz ms %** pour mesurer une fréquence via la voie de tension. La mesure de la tension CA s'affiche brièvement avant l'affichage du résultat de la mesure de la fréquence.

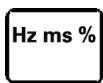


- 2 Appuyez à nouveau sur **Hz ms %** (le témoin de la largeur d'impulsion doit s'afficher) pour mesurer une largeur d'impulsion.



- 3 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-5](#).
- 4 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.





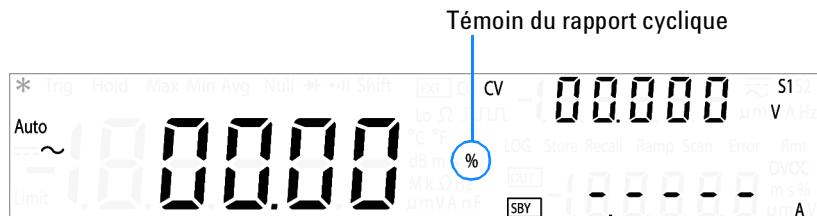
Mesure d'un rapport cyclique (voie de tension)

La plage et la résolution de la mesure d'un rapport cyclique via la voie de tension dépendent de la configuration des mesures de la tension CA.

- Appuyez sur **Hz ms %** pour mesurer une fréquence via la voie de tension. La mesure de la tension CA s'affiche brièvement avant l'affichage du résultat de la mesure de la fréquence.



- Appuyez à nouveau sur **Hz ms %** (le témoin du rapport cyclique doit s'afficher) pour mesurer un rapport cyclique.

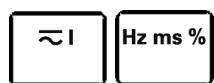


- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-5](#).
- Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



Mesure d'une fréquence (voie de courant)

La plage et la résolution de la mesure d'une fréquence via la voie de courant dépendent de la configuration des mesures du courant CA.

- 1 Appuyez sur **Hz ms %** pour mesurer une fréquence via la voie de courant. La mesure du courant CA s'affiche brièvement avant l'affichage du résultat de la mesure de la fréquence.

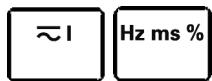


Tableau 2-8 Récapitulatif de la mesure d'une fréquence (voie de courant)

Elément	Description
Plages disponibles	10,000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A : la plage dépend du niveau du courant du signal, et non de la fréquence
Méthode de mesure	Technique de comptage réciproque
Niveau du signal	0,2 V à 1,4 V
Protection en entrée	Fusible de 3,15 A/500 V, FF

- 2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-6](#).
- 3 Connectez les cordons de test et lisez les résultats affichés.





Mesure d'une largeur d'impulsion (voie de courant)

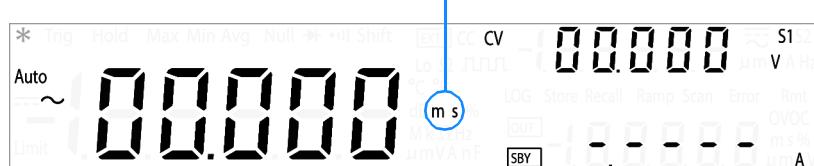
La plage et la résolution de la mesure d'une largeur d'impulsion via la voie de courant dépendent de la configuration des mesures du courant CA.

- Appuyez sur **~ I > Hz ms %** pour mesurer une fréquence via la voie de courant. La mesure du courant CA s'affiche brièvement avant l'affichage du résultat de la mesure de la fréquence.



- Appuyez à nouveau sur **Hz ms %** (le témoin de la largeur d'impulsion doit s'afficher) pour mesurer une largeur d'impulsion.

Témoin de la largeur d'impulsion

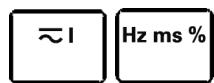


- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-6](#).
- Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



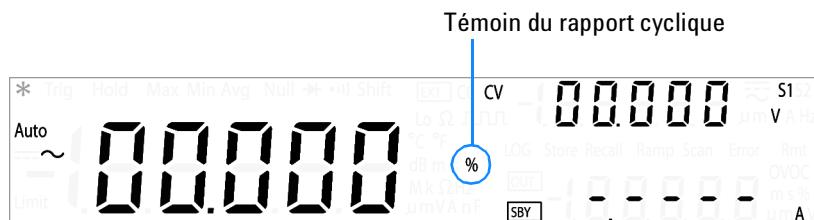
Mesure d'un rapport cyclique (voie de courant)

La plage et la résolution de la mesure d'un rapport cyclique via la voie de courant dépendent de la configuration des mesures du courant CA.

- 1 Appuyez sur **~I > Hz ms %** pour mesurer une fréquence via la voie de courant. La mesure du courant CA s'affiche brièvement avant l'affichage du résultat de la mesure de la fréquence.



- 2 Appuyez à nouveau sur **Hz ms %** (le témoin du rapport cyclique doit s'afficher) pour mesurer un rapport cyclique.



- 3 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-6](#).
- 4 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



Mesure d'une capacité

L'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC calcule la capacité en chargeant un condensateur avec un courant déterminé sur une période donnée, puis mesure la tension.

Conseils de mesure :

- Pour mesurer des capacités supérieures à 10 000 µF, déchargez d'abord le condensateur, puis sélectionnez une gamme adaptée à la mesure. Cela réduit le temps de mesure nécessaire à l'obtention de la valeur de capacité.
- Lorsque vous mesurez une capacité dont la valeur excède 1 mF, le résultat ne s'affiche pas tout de suite sur le panneau avant. Dans le cas d'une opération via l'interface distante, augmentez la valeur du délai d'expiration de la requête SCPI (en principe, elle est > 10 000 ms).
- Lorsque les valeurs de la capacité sont faibles, appuyez sur **Null** (cordons de test ouverts) pour retrancher la capacité résiduelle de l'instrument et des cordons.

ATTENTION

Avant de mesurer une capacité, coupez l'alimentation secteur et déchargez les condensateurs haute tension. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager l'instrument U3606A ou l'élément à tester. Pour vérifier qu'un condensateur est complètement déchargé, utilisez la mesure de la tension continue. Pour plus d'informations, consultez la section « [Mesure d'une tension continue](#) » à la page 26.

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

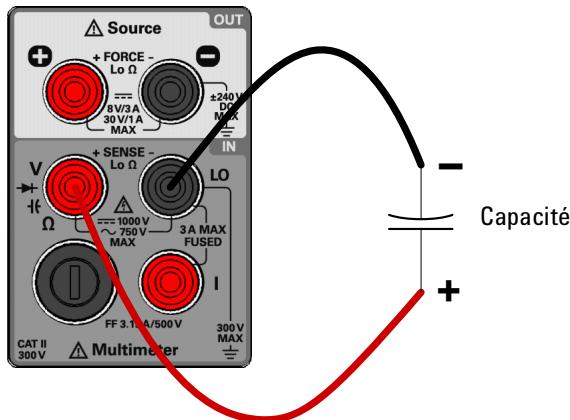
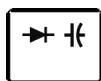


Figure 2-7 Branchements pour mesurer une capacité

NOTE

- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « Sélection d'une plage » à la page 53.
- La résolution associée à la mesure d'une capacité est de 3½ chiffres.



Mesure d'une capacité

1 Appuyez sur pour mesurer une capacité.



Tableau 2-9 Récapitulatif de la mesure d'une capacité

Elément	Description
Plages disponibles	1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 µF, 10 µF, 100 µF, 1000 µF, 10000 µF
Méthode de mesure	Calculée d'après la durée de charge à la source de courant constant (en principe, avec un niveau de signal de 0,2 V à 1,4 V _{ca})
Protection en entrée	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée (rouge) et (noire) respectivement (voir la [Figure 2-7](#) à la page 46).

3 Analysez les points de test et lisez les résultats affichés.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures

Tests de continuité

ATTENTION

Avant de mesurer une résistance ou une conductance, ou de tester la continuité d'un circuit, coupez l'alimentation secteur et déchargez tous les condensateurs haute tension. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager l'appareil U3606A ou l'élément à tester.

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

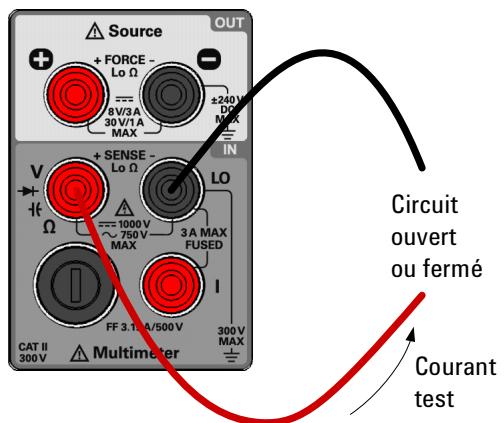
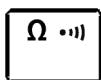


Figure 2-8 Branchements pour effectuer des tests de continuité

NOTE

- Par défaut, l'appareil U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée (sélection automatique de plage). Pour sélectionner manuellement une plage, consultez la section « [Sélection d'une plage](#) » à la page 53.
- La résolution associée aux tests de continuité est de 3½ chiffres.



Test d'une continuité

- 1 Appuyez à nouveau sur $\Omega \cdot\cdot\cdot$ (le témoin de la continuité doit s'afficher) pour mesurer une continuité.

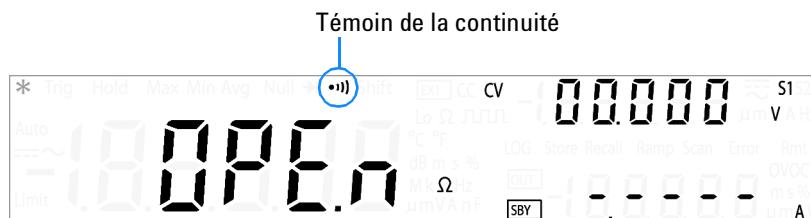


Tableau 2-10 Récapitulatif de la fonction de continuité

Elément	Description
Méthode de mesure	Source à courant constant $0,83 \text{ mA} \pm 0,2\%$, tension en circuit ouvert limitée à $< 5 \text{ V}$
Signal sonore :	Signal continu lorsque le résultat est inférieur au seuil de résistance de $10 \text{ }\Omega$ dans une plage de $1,0 \text{ k}\Omega$
Protection en entrée	$1000 \text{ V}_{\text{rms}}$ sur toutes les plages, $< 0,3 \text{ A}$ en court circuit

- 2 Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée Ω (rouge) et $L0$ (noire), comme indiqué dans la [Figure 2-8](#).
- 3 Analysez les points de test. L'instrument émet un signal sonore lorsque la mesure de la continuité est inférieure ou égale au seuil de continuité.



2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures

Tests de diodes

ATTENTION

Avant de tester des diodes, coupez l'alimentation secteur et déchargez les condensateurs haute tension. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager l'instrument U3606A ou l'élément à tester.

Branchements

Raccordez les cordons de test en procédant comme suit :

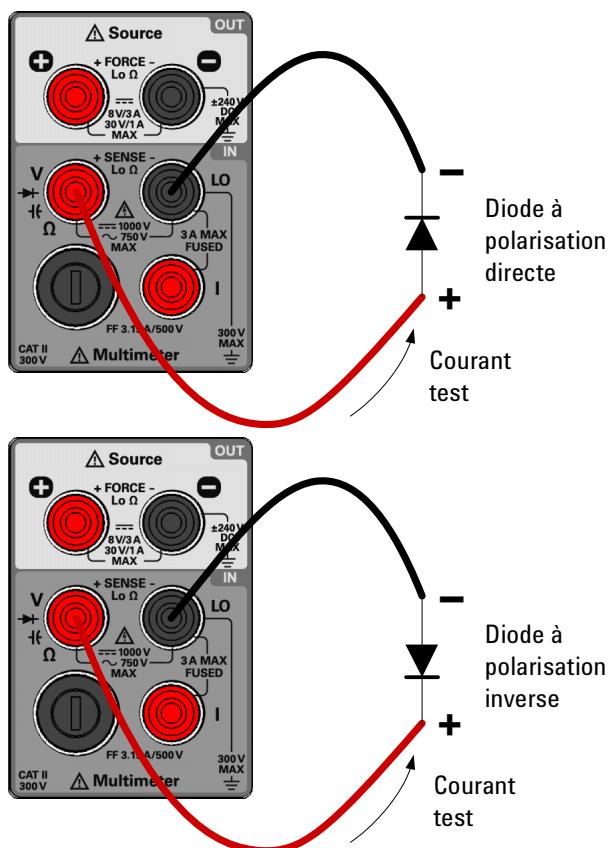
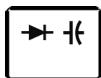


Figure 2-9 Branchements pour tester des diodes

NOTE

La résolution associée aux tests de diodes est de 3½ chiffres.

**Test de diodes**

- Appuyez à nouveau sur (le témoin de la diode doit s'afficher) pour tester des diodes.

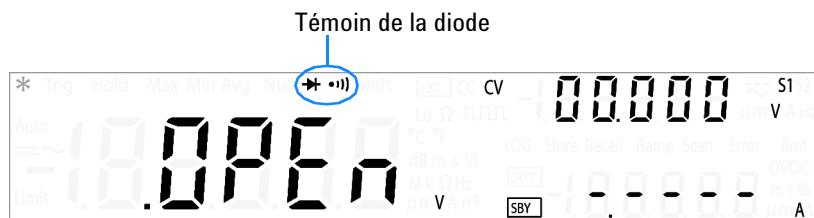


Tableau 2-11 Récapitulatif d'un test de diodes

Elément	Description
Méthode de mesure	$0,83 \text{ mA} \pm 0,2\%$ (source de courant constant)
Signal sonore :	<ul style="list-style-type: none"> Signal continu lorsque le niveau est inférieur à $+50 \text{ mV CC}$ Signal sonore monofréquence pour les diodes normales à polarisation ou une jonction de semi-conducteurs lorsque : $0,3 \text{ V} \leq \text{résultat affiché} \leq 0,8 \text{ V}$
Protection en entrée	$1000 \text{ V}_{\text{rms}}$ sur toutes les plages, $< 0,3 \text{ A}$ en court circuit

- Raccordez les cordons de test rouge et noir aux bornes d'entrée (rouge) et (noire).
- Connectez l'autre extrémité du cordon de test rouge à la borne positive (anode) de la diode et l'autre extrémité du cordon de test noir à la borne négative (cathode). Reportez-vous à la [Figure 2-9](#) à la page 50.

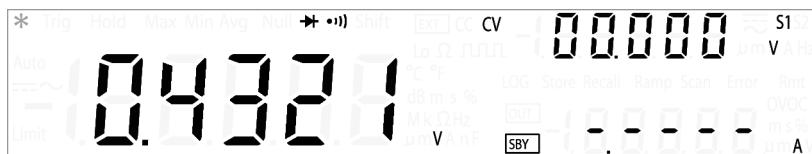
NOTE

La cathode d'une diode est indiquée par une bande.

- Lisez l'affichage.

2 Utilisation du multimètre numérique

Mesures



NOTE

L'instrument U3606A peut afficher une diode à polarisation (jusqu'à 1,2 V environ). En principe, la valeur est comprise entre 0,3 V et 0,8 V.

- 5 Inversez les sondes et mesurez de nouveau la tension aux bornes de la diode (reportez-vous à la [Figure 2-9](#) à la page 50). Évaluez la diode selon les critères suivants :
 - En principe, une diode est correcte lorsque le multimètre affiche "OPEn" en mode polarisation inverse.
 - Une diode est considérée comme court-circuitée lorsque le multimètre affiche 0 V environ en mode polarisation directe et inverse, et que l'instrument U3606A émet un signal sonore continu.
 - Une diode est ouverte si le multimètre affiche "OPEn" en mode polarisation directe et inverse.

Sélection d'une plage

Vous pouvez laisser l'instrument U3606A sélectionner automatiquement une plage. Vous pouvez également la choisir manuellement.

La sélection de plage automatique est pratique, car l'instrument U3606A sélectionne automatiquement la plage appropriée pour analyser et afficher chaque mesure. Néanmoins, la sélection manuelle permet d'améliorer les performances, puisque l'instrument U3606A n'a pas à choisir la plage pour chaque mesure.

Touche	Description
	Appuyez sur Δ pour sélectionner une plage plus grande et désactiver la sélection automatique.
	Appuyez sur ▽ pour sélectionner une plage plus réduite et désactiver la sélection automatique.
	Appuyez sur Shift > Auto pour activer la sélection automatique de plage et désactiver la sélection manuelle.

- Par défaut, la fonction de sélection automatique de plage est sélectionnée lors de la mise sous tension et après une réinitialisation à distance.
- Sélection manuelle : si le signal en entrée est supérieur à la plage sélectionnée, le multimètre signale la surcharge : "OL" sur le panneau avant ou " $\pm 9,9 \times 10^3$ " via l'interface distante.
- Lorsque vous mesurez une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique, la sélection des plages concerne la tension ou le courant en entrée du signal, et non la fréquence.
- La plage est fixe dans le cas d'un test de diodes (1 V_{cc}).
- L'instrument U3606A enregistre la méthode de sélection de plages (automatique ou manuelle) et la plage sélectionnée manuellement pour chaque fonction de mesure.
- Seuils de sélection de plages automatique : l'instrument U3606A procède comme suit :
 - Plage inférieure < 10 % de la plage actuelle
 - Plage supérieure > 120 % de la plage actuelle

2 Utilisation du multimètre numérique

Sélection d'une résolution

Sélection d'une résolution

Vous pouvez sélectionner une résolution de 4½ ou 5½ chiffres pour des mesures avec une tension CA, une tension CC, une tension CA+CC, un courant CA, un courant CC, un courant CA+CC, une résistance 2 fils et une faible résistance 4 fils.

- Une résolution de 5½ chiffres permet d'optimiser les résultats et de réduire le bruit.
- Une résolution de 4½ chiffres permet d'afficher plus rapidement les résultats.
- La plage et la résolution de la fréquence, de la largeur d'impulsion et du rapport cyclique dépendent de la configuration de la tension CA ou du courant CA.
- Les tests de continuité et de diodes sont associés à une résolution fixe de 4½ chiffres.
- Les mesures d'une capacité sont associées à une résolution fixe de 3½ chiffres.

Touche	Description
 	Appuyez sur Shift > 4½ 5½ pour passer du mode 4½ au mode 5½ chiffres, et inversement.

Fonctions mathématiques

L'instrument U3606A permet d'employer six fonctions mathématiques :

Multimètre | alimentation CC mesures null, mesures dB, mesures dBm, statistiques (MinMax) relatives aux résultats cumulés, test des limites, ainsi qu'une fonction de gel des données. Le tableau ci-dessous indique les fonctions mathématiques que vous pouvez employer avec chaque fonction de mesure.

Tableau 2-12 Fonctions mathématiques

Fonctions de mesure	Opérations mathématiques autorisées					
	Null	dBm	dB	MinMax	Limit	Hold
Tension CC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intensité CC	✓	-	-	✓	✓	✓
Tension CA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intensité CA	✓	-	-	✓	✓	✓
Résistance (2 fils)	✓	-	-	✓	✓	✓
Faible résistance 4 fils	✓	-	-	✓	✓	✓
Fréquence	✓	-	-	✓	✓	✓
Largeur d'impulsion	✓	-	-	✓	✓	✓
Rapport cyclique	✓	-	-	✓	✓	✓
Capacité	✓	-	-	✓	✓	✓
Continuité	-	-	-	-	-	-
Diode	-	-	-	-	-	-

- Il est possible d'annuler chaque fonction mathématique en appuyant sur **Shift > Exit**.
- Une fonction mathématique est automatiquement désactivée lorsque vous changez de fonction de mesure.
- La modification de plage est autorisée pour toutes les opérations mathématiques.
- Dans le cas d'une opération à distance, reportez-vous au sous-système CALCulate dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

2 Utilisation du multimètre numérique

Fonctions mathématiques

Null

Lorsque vous effectuez des mesures null (également appelées mesures relatives), chaque résultat correspond à la différence entre une valeur nulle stockée (sélectionnée ou mesurée) et le signal en entrée. L'une des méthodes consiste à accroître la précision d'une mesure d'une résistance 2 fils en ne tenant pas compte de la résistance des cordons de test. Cette méthode est très utile lorsque vous envisagez d'effectuer des mesures de capacité. La formule employée est la suivante :

$$\text{Result} = \text{reading} - \text{null value}$$

Cette valeur peut varier. Vous pouvez choisir une valeur comprise entre 0 et $\pm 120\%$ de la plage la plus élevée pour la fonction sélectionnée.

NOTE

La fonction NULL peut s'appliquer à la sélection de plages automatique et manuelle, sauf si une surcharge se produit.

Sélection d'une fonction null

Null
dB <

Quelle que soit la fonction de mesure, vous pouvez directement mesurer et enregistrer la valeur null en appuyant sur **Null** lorsque les cordons de test sont ouverts (vous ne tenez pas compte de la capacité des cordons) et court-circuités (vous ne tenez pas compte de la résistance des cordons). Il en va de même lorsqu'il s'agit d'un circuit avec une valeur null déterminée.

Le témoin Null s'allume lorsque vous activez cette fonction.



Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode Null.

Modification d'une valeur null

1 Appuyez à nouveau sur **Null** pour afficher et modifier la valeur.



2 Appuyez sur \triangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre ou la plage que vous souhaitez modifier.

3 Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur.

4 Appuyez sur **Shift** > **Save** pour enregistrer les modifications. "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Ensuite, l'affichage reprend son aspect normal.

5 Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

NOTE

- Lorsque vous mesurez une résistance, l'instrument U3606A affiche une valeur différente de zéro même lorsque les deux cordons de test sont en contact direct, en raison de la résistance de ces deux cordons. Utilisez la fonction Null pour ajuster l'affichage par rapport à la valeur zéro.
- Lors des mesures de tension CC, l'effet thermique influe sur la précision. Court-circuez les cordons de test et appuyez sur **Null** dès que la valeur affichée est stable pour ajuster l'affichage.

2 Utilisation du multimètre numérique

Fonctions mathématiques

Mesures en dBm

L'échelle logarithmique des dBm (décibels par rapport à 1 mW) est souvent employée dans les mesures de signaux RF. L'instrument U3606A effectue une mesure et calcule la puissance émise par rapport à une résistance de référence (en principe, 50 Ω, 75 Ω ou 600 Ω). La mesure d'une tension est alors convertie en dBm.

NOTE

Cette fonction mathématique n'est valable que pour les mesures d'une tension.

La fonction dBm est logarithmique. Elle repose sur le calcul d'une puissance par rapport à une résistance de référence (décibel par rapport à un 1 mW). La formule employée est la suivante :

$$dBm = 10 \times \log_{10}(reading^2 / (reference\ resistance)) / (1\ mW)$$

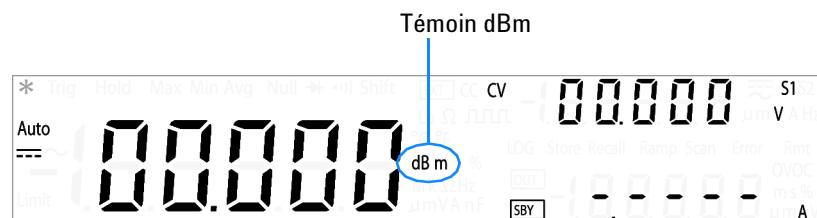
Vous pouvez sélectionner la valeur de la résistance de référence via le menu d'utilitaires. 600 Ω est le paramètre par défaut. Pour plus d'informations, consultez la section « [Sélection d'une valeur de résistance de référence dBm](#) » à la page 121.



Sélection de la fonction dBm

Appuyez sur **Shift** > **dBm** pour activer la fonction dBm.

Le témoin dBm s'allume et la fonction est activée.



Appuyez à nouveau sur **Shift** > **dBm** ou sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode dBm.

Mesures en dB

Chaque mesure dB correspond à la différence entre le signal en entrée et une valeur relative enregistrée, les deux valeurs étant converties en dBm.

Lorsqu'elle est activée, la fonction dB permet de calculer la valeur dBm dans le prochain résultat, de stocker le résultat en dBm dans le registre de valeurs relatives et d'obtenir immédiatement le résultat du calcul en dB. La formule employée est la suivante :

$$dB = reading \text{ in } dBm - relative \text{ value} \text{ in } dBm$$

En ce qui concerne la *valeur relative*, il peut s'agir d'une valeur comprise entre 0 dBm et $\pm 120,000$ dBm. La valeur relative par défaut est 0 dBm. Vous pouvez laisser l'instrument calculer automatiquement cette valeur. Vous pouvez également indiquer une valeur déterminée.

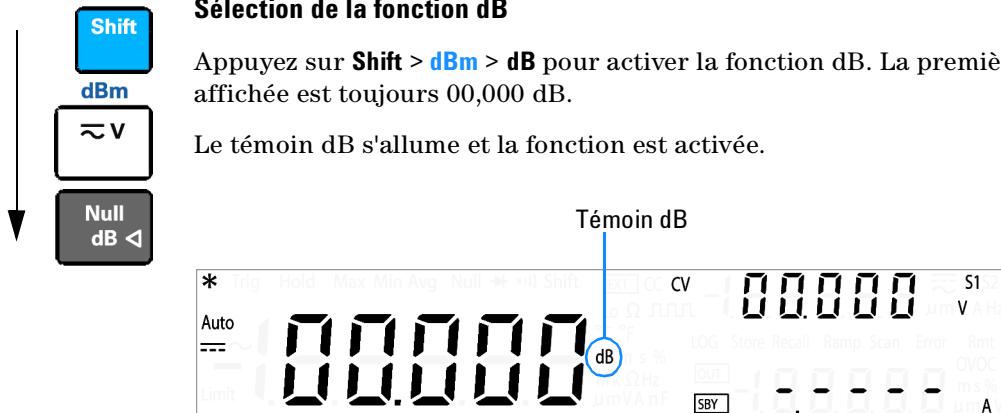
NOTE

Cette fonction mathématique n'est valable que pour les mesures d'une tension.

Sélection de la fonction dB

Appuyez sur **Shift** > **dBm** > **dB** pour activer la fonction dB. La première valeur affichée est toujours 00,000 dB.

Le témoin dB s'allume et la fonction est activée.



Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode dB.

2 Utilisation du multimètre numérique

Fonctions mathématiques

Modification d'une valeur relative

- 1 Appuyez à nouveau sur **dB** pour afficher et modifier la valeur relative.



- 2 Appuyez sur **<** ou **>** pour sélectionner le chiffre ou la plage que vous souhaitez modifier.
- 3 Appuyez sur **Δ** ou **∇** pour accroître ou réduire la valeur.
- 4 Appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications. "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Ensuite, l'affichage reprend son aspect normal.
- 5 Appuyez sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

MinMax

La fonction MinMax permet d'enregistrer les valeurs minimale et maximale, la moyenne, ainsi qu'un certain nombre de valeurs lorsque vous effectuez une série de mesures. Sur le panneau avant, vous pouvez consulter les statistiques suivantes, quelles que soient les valeurs : moyenne (Avg), maximum (Max) et minimum (Min).

NOTE

- Cette fonction mathématique est valable pour toutes les fonctions de mesure, hormis les tests de continuité et de diodes.
- Les statistiques enregistrées sont effacées dans les cas suivants : vous activez la fonction statistiques, vous utilisez la commande CALCulate:FUNCTION lorsque la commande CALCulate:STATE est activée (ON), vous mettez l'appareil hors tension, vous réinitialisez l'appareil (commande *RST), vous préconfigurez l'instrument (commande SYSTem:PRESet) ou vous changez de fonction de mesure.

MinMax

Sélection de la fonction MinMax

Appuyez sur **MinMax** pour activer la fonction MinMax.

Le témoin Max s'allume et l'instrument U3606A commence à accumuler des statistiques relatives aux valeurs affichées.



Appuyez à nouveau sur **MinMax**. Vous pouvez sélectionner une valeur maximale (le témoin Max s'allume), une valeur minimale (le témoin Min s'allume), une valeur moyenne (le témoin Avg s'allume) ou la valeur actuelle (le témoin MaxMinAvg s'allume).

2 Utilisation du multimètre numérique

Fonctions mathématiques

Chaque fois qu'il enregistre une nouvelle valeur (minimale, maximale ou moyenne), l'instrument émet un signal sonore (lorsque cette fonction est activée). L'instrument U3606A calcule la moyenne de toutes les valeurs et enregistre le nombre de valeurs prises en compte depuis que vous avez activé la fonction MinMax.

Les statistiques cumulées sont les suivantes :

- Max : valeur maximale depuis l'activation de la fonction MinMax
- Min : valeur minimale depuis l'activation de la fonction MinMax
- Avg : moyenne de toutes les valeurs depuis l'activation de la fonction MinMax
- MaxMinAvg : valeur actuelle (valeur réelle du signal en entrée)

Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode MinMax.

Limit

La fonction Limit permet de valider ou de rejeter des tests compte tenu des limites supérieures et inférieures que vous indiquez. Les limites supérieure et inférieure peuvent avoir une valeur comprise entre 0 et $\pm 120\%$ de la plage la plus élevée pour la fonction de mesure sélectionnée. La valeur de la limite supérieure que vous sélectionnez doit être supérieure à celle de la limite inférieure. Par défaut (paramètres d'usine), ces deux valeurs sont nulles.

NOTE

- Cette fonction mathématique est valable pour toutes les fonctions de mesure, hormis les tests de continuité et de diodes.
- L'instrument efface toutes les limites dans les cas suivants : réinitialisation du système (commande *RST), préconfiguration de l'instrument (commande SYSTem:PRESet) ou changement de fonction de mesure.



Sélection de la fonction Limit

Appuyez sur **Shift** > **Limit** pour activer la fonction Limit.

Le témoin Limit s'allume et la fonction est activée.

Témoin Limit



2 Utilisation du multimètre numérique

Fonctions mathématiques

La zone d'affichage principale affiche brièvement les mentions suivantes : "PASS" lorsque les valeurs sont comprises dans les limites autorisées, "HI" lorsqu'elles sont supérieures à la limite supérieure, et "LO" lorsqu'elles sont inférieures à la limite inférieure.



Chaque fois qu'une valeur en entrée passe du statut "PASS" au statut "HI" ou du statut "PASS" au statut "LO", l'instrument émet un signal sonore (lorsque cette fonction est activée). Il en va de même lorsque la valeur passe directement du statut "HI" au statut "LO", et inversement.

Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode Limit.

Modification des valeurs des limites supérieures et inférieures

- 1 Appuyez à nouveau sur **Shift** > **Limit** pour afficher et modifier les valeurs de la limite supérieure (HI) et inférieure (LO).



- 2 Appuyez sur Δ ou ∇ pour passer de la limite supérieure (HI) à la limite inférieure (LO).



- 3 Appuyez sur \blacktriangleleft ou \triangleright pour modifier la valeur de la limite supérieure ou inférieure sélectionnée.
- 4 Appuyez sur \blacktriangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre ou la plage que vous souhaitez modifier. Vous pouvez également passer de la limite supérieure (HI) à la limite inférieure (LO) en plaçant le curseur sur la mention "HI" ou "LO" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire.
- 5 Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur.
- 6 Appuyez sur **Shift** > **Save** pour enregistrer les modifications. L'instrument passe automatiquement à la limite suivante.
- Par exemple : si vous appuyez sur **Shift** > **Save** après avoir modifié la valeur de la limite supérieure (HI), l'instrument enregistre cette valeur et affiche la limite inférieure (LO). Si vous appuyez à nouveau sur **Shift** > **Save**, l'instrument enregistre à nouveau la valeur et réaffiche la limite supérieure (HI).
- 7 Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode édition. Au bout de quelques secondes, l'affichage reprend son aspect normal si vous ne faites rien.

2 Utilisation du multimètre numérique

Fonctions mathématiques

Hold

La fonction de gel des données permet d'enregistrer et de geler une valeur, compte tenu des écarts et des seuils définis. Cette opération est effectuée sur le panneau avant. Cette fonction est utile lorsque vous souhaitez retenir une valeur, retirer les sondes de test et conserver cette valeur dans la zone d'affichage.

Lorsqu'il détecte une valeur stable, l'instrument émet un signal sonore (si cette fonction est activée) et conserve cette valeur dans la zone d'affichage principale. Vous pouvez sélectionner un écart dans le menu des utilitaires. Par défaut, le paramètre est de 10 % à pleine échelle.

Une valeur est actualisée dans la zone d'affichage principale lorsque la variation de la valeur prise en compte dépasse l'écart prédéfini via le menu des utilitaires. L'instrument émet un signal sonore (si cette fonction est activée) lorsqu'il actualise une valeur. Pour plus d'informations sur l'actualisation des valeurs gelées, reportez-vous à la section « [Actualisation des données gelées](#) » à la page 126.

Dans le cas de la mesure d'une tension, d'un courant et d'une capacité, la valeur n'est pas actualisée lorsqu'elle est inférieure au seuil prédéfini via le menu des utilitaires.

En ce qui concerne les tests de continuité et les tests de diodes, l'instrument n'actualise pas la valeur lorsqu'il détecte un état ouvert.

NOTE

Lorsqu'une valeur n'est pas définitive (lorsqu'elle dépasse l'écart autorisé), elle n'est pas actualisée.

Désactivez l'écart ("OFF") dans le menu des utilitaires pour activer le gel des données. Pour plus d'informations, consultez la section « [Activation de la fonction de gel de données](#) » à la page 127. En mode gel de données, la valeur n'est pas actualisée, même lorsque le signal en entrée varie. La valeur gelée reste affichée tant que vous ne quittez pas cette fonction.



Sélection de la fonction Hold

Appuyez sur **Hold** pour activer la fonction Hold.

Le témoin Hold s'allume et la fonction est activée.



Appuyez à nouveau sur **Hold** ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode gel de données.

2 Utilisation du multimètre numérique

Déclenchement du multimètre

Déclenchement du multimètre

Le système de déclenchement de l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC permet d'opérer des déclenchements automatiques ou manuels via la touche **Trig** située sur le panneau avant ou à l'aide de la commande *TRG via l'interface distante.

Par défaut, le multimètre se déclenche toujours automatiquement en local (panneau avant). Le déclenchement automatique permet d'obtenir des valeurs le plus rapidement possible selon la configuration de la fonction de mesure sélectionnée.

Vous pouvez activer la fonction de déclenchement au coup par coup pour déclencher manuellement les valeurs sur l'instrument U3606A. Pour plus d'informations sur la fonction de déclenchement au coup par coup, reportez-vous à la section « [Déclenchement depuis le panneau avant](#) » à la page 69.

Via l'interface distante, le déclenchement de l'instrument U3606A se déroule en trois étapes :

- 1 Configurez l'instrument U3606A en choisissant la fonction, la plage, la résolution, etc.
- 2 Indiquez la source de déclenchement de l'instrument U3606A. L'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC reconnaît les commandes logicielles (bus) ou les déclenchements immédiats (continus).
- 3 Vérifiez que l'instrument U3606A est configuré pour autoriser un déclenchement depuis la source indiquée (appelée "attente de déclenchement").

Pour plus d'informations sur la source de déclenchement logiciel (bus) ou immédiat, reportez-vous à la section « [Déclenchement via l'interface distante](#) » à la page 70.

Déclenchement depuis le panneau avant

Déclenchement au coup par coup

L'instrument U3606A traite une valeur chaque fois que vous appuyez sur **Trig**.

NOTE

Vous ne pouvez utiliser la fonction de déclenchement au coup par coup qu'en local.



Appuyez sur **Shift** > **Trig** pour activer le déclenchement au coup par coup.

Le témoin Trig s'allume et la fonction est activée.



L'instrument traite les valeurs l'une après l'autre chaque fois que vous appuyez sur **Trig**. Il est inutile d'appuyer à chaque fois sur **Shift**.

Appuyez à nouveau sur **Shift** > **Trig** pour quitter la fonction de déclenchement au coup par coup.

2 Utilisation du multimètre numérique

Déclenchement du multimètre

Déclenchement via l'interface distante

Déclenchement immédiat

En mode de déclenchement immédiat, le signal du déclenchement est toujours présent. Lorsque vous mettez le multimètre en attente, le déclenchement est immédiat. Il s'agit de la source de déclenchement par défaut sur l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC.

NOTE

Vous ne pouvez utiliser la fonction de déclenchement immédiat que via l'interface distante.

Déclenchement via l'interface distante :

- La commande `TRIGger:SOURce IMMEDIATE` permet de sélectionner la source de déclenchement immédiat :
- Après avoir sélectionné la source de déclenchement, vous devez mettre l'instrument en "attente" à l'aide de la commande `INITiate[:IMMEDIATE]` ou `READ?`. Le déclenchement depuis la source sélectionnée n'est pas autorisé tant que l'instrument n'est pas "en attente".

Le document *U3606A Programmer's Reference* fournit la syntaxe et la description de ces commandes.

Déclenchement logiciel (bus)

Le mode de déclenchement via le bus s'apparente au mode **Déclenchement au coup par coup**. La différence est que vous envoyez une commande via le bus après avoir sélectionné BUS comme source de déclenchement.

NOTE

Vous ne pouvez utiliser la fonction de déclenchement via le bus que depuis l'interface distante.

Déclenchement via l'interface distante :

- La commande `TRIGger :SOURce BUS` permet de sélectionner la source de déclenchement via le bus.
- La commande `MEASure?` permet de remplacer le déclenchement via le bus. Vous déclenchez l'instrument U3606A et vous obtenez une mesure.
- La commande `READ?` ne permet pas de remplacer la fonction de déclenchement via le bus. Si vous l'employez, vous obtenez un message d'erreur. Elle permet uniquement de déclencher l'instrument et d'obtenir une mesure lorsque vous sélectionnez la commande `IMMEdiate`.
- La commande `INITiate` permet uniquement d'indiquer que vous souhaitez effectuer une mesure. Vous devez utiliser la commande `*TRG` pour effectuer cette mesure.

Le document *U3606A Programmer's Reference* fournit la syntaxe et la description de ces commandes.

2 Utilisation du multimètre numérique

Déclenchement du multimètre

3

Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de base **74**

Mode tension constante (CV) **74**

Mode courant constant (CC) **76**

Fonctions de protection **78**

Protection contre les surtensions (OVP) **78**

Protection contre les surintensités (OCP) **81**

Limite de surtension (OV) **84**

Limite de surintensité (OC) **86**

Signal carré en sortie **88**

Fonctions de balayage **93**

Signal en rampe **93**

Balayage **95**

Sélection d'une plage **97**

Activation de la sortie **98**

Détection à distance **99**

Ce chapitre fournit des exemples qui expliquent comment gérer l'alimentation en courant continu depuis le panneau avant. Ces exemples simples indiquent comment programmer la tension de sortie et les fonctions de gestion du courant. Ils décrivent également les fonctions de protection et les fonctions sources complémentaires.



3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de base

Fonctions de base

Il existe deux méthodes de base pour utiliser l'instrument U3606A : mode tension constante et mode courant constant. En mode tension constante, l'instrument U3606A gère la tension de sortie selon la valeur sélectionnée, tandis que le courant varie en fonction de la charge. En mode courant constant, l'instrument U3606A gère le courant de sortie selon la valeur sélectionnée, tandis que la tension varie en fonction de la charge.

L'instrument U3606A est également capable de générer des signaux carrés selon une fréquence, une largeur d'impulsion et un rapport cyclique que vous sélectionnez.

Mode tension constante (CV)

Connexions

Connectez la charge, comme illustré ci-dessous :

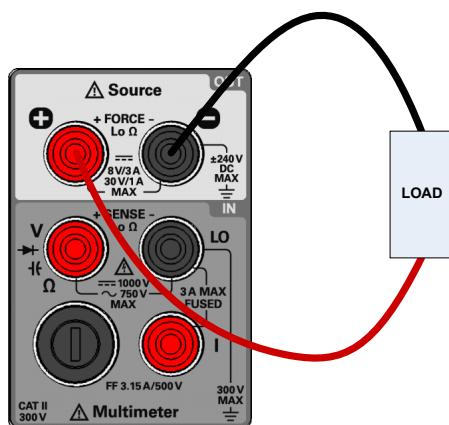
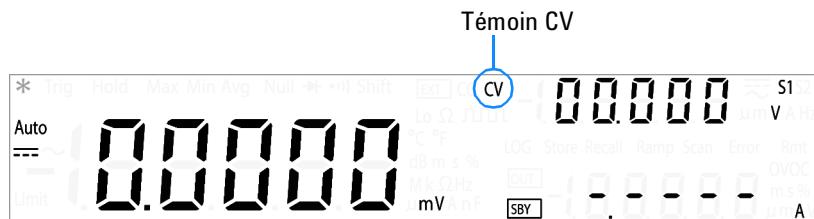


Figure 3-1 Connexions en mode tension constante



Alimentation en tension constante

- Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Lorsque l'instrument U3606A fonctionne en mode tension constante, le témoin CV s'allume sur le panneau avant.



- Il est possible de programmer la tension de sortie lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que le témoin CV clignote. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **Voltage**.



- Appuyez sur \triangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur.
- Appuyez à nouveau sur **Voltage**, **Shift > Save** ou **Shift > Exit** pour enregistrer les modifications et quitter le mode édition.
- Appuyez sur $\frac{\text{OUT}}{\text{SBY}}$ pour ajuster la tension de sortie.

NOTE

La tension de sortie est limitée par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de base

Mode courant constant (CC)

Branchements

Connectez la charge, comme illustré ci-dessous :

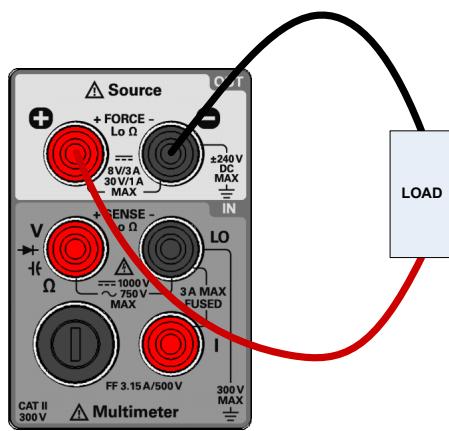
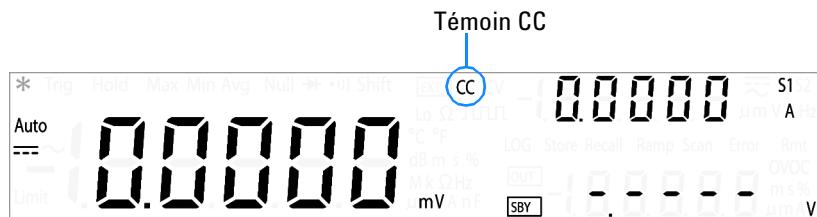


Figure 3-2 Connexions en mode courant constant

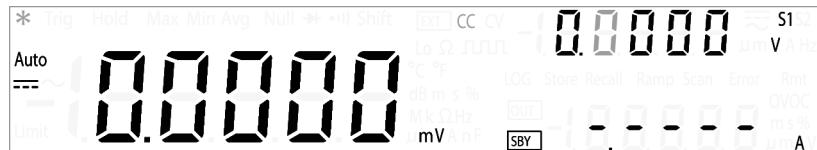


Alimentation en courant constant

- Appuyez sur **Current** pour sélectionner le mode courant constant. Lorsque l'instrument U3606A fonctionne en mode courant constant, le témoin CC s'allume sur le panneau avant.



- Il est possible de programmer le courant de sortie lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que le témoin CC clignote. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **Current**.



- Appuyez sur \triangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur.
- Appuyez à nouveau sur **Current**, **Shift > Save** ou **Shift > Exit** pour enregistrer les modifications et quitter le mode édition.
- Appuyez sur $\frac{\text{OUT}}{\text{SBY}}$ pour ajuster le courant de sortie.

NOTE

Le courant de sortie est limité par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

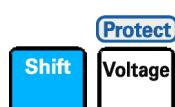
Fonctions de protection

Fonctions de protection

Protection contre les surtensions (OVP)

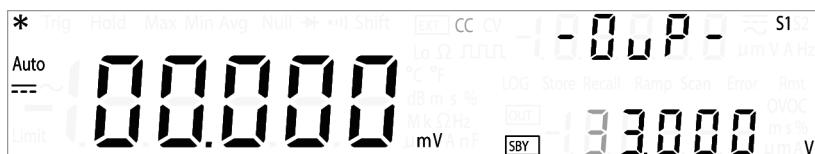
En mode courant constant, l'instrument U3606A gère le courant en sortie selon la valeur sélectionnée, tandis que la tension varie en fonction de la charge. Le dispositif de protection contre les surtensions permet d'éviter les surtensions en sortie. Lorsque la charge sollicite une tension supérieure à celle qui est requise et qu'elle dépasse le seuil de protection prédéfini, le circuit de protection contre les surtensions protège la charge en désactivant la sortie.

Les étapes suivantes indiquent comment configurer le seuil de déclenchement OVP, vérifier le fonctionnement du dispositif OVP et éliminer la surtension.



Configuration du seuil de déclenchement OVP

- Il est possible de programmer le seuil de déclenchement OVP lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne en mode courant constant. Le témoin CC doit être allumé. Appuyez sur **Shift > Protect** pour ouvrir le menu d'édition OVP.



- Appuyez sur Δ ou ∇ pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur. Par défaut, la valeur OVP correspond à un niveau de protection maximal.
 - 33,000 V lorsque la plage S1 est sélectionnée et
 - 8,8000 V lorsque la plage S2 est sélectionnée.
- Appuyez sur **Shift > Save** ou sur **Voltage (Protect)** pour enregistrer les modifications. Le message "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Ensuite, l'affichage reprend son aspect normal.
- Vous pouvez également appuyer sur **Shift > Exit** ou sur **Shift > Protect** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

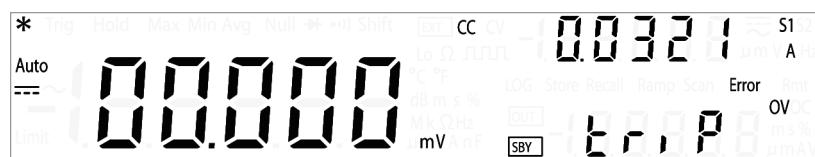
NOTE

- Par défaut, la fonction de protection contre les surtensions est toujours activée lorsque vous sélectionnez le mode courant constant. Il n'est pas possible de désactiver la protection contre les surtensions.
- Lorsque la valeur OVP est inférieure à la valeur OV, le système réactualise la valeur OV pour qu'elle soit égale à la valeur OVP.
- La valeur OVP n'est pas valable dans le cas d'un signal carré en sortie.
- La valeur OVP est limitée par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

Vérification du fonctionnement de la protection contre les surtensions (OVP)

Pour vérifier le dispositif OVP, relevez graduellement la valeur du courant de sortie. Surveillez la tension sollicitée par la charge, notamment lorsqu'elle se rapproche du seuil de déclenchement. A l'aide des touches fléchées, augmentez graduellement le niveau du courant de sortie jusqu'à ce que le circuit OVP se déclenche. Dans ce cas, la sortie de l'instrument U3606A est désactivée, le témoin CC se met à clignoter, et les témoins OV et Error s'allument.

Si vous ne faites rien pendant quelques secondes, le message "triP" s'affiche.

**NOTE**

L'erreur numéro 510 ("Voltage output over protection") est enregistrée dans la file d'attente des erreurs lorsque le circuit OVP se déclenche. Pour lire et effacer le message d'erreur, reportez-vous à la section « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114. Pour consulter la liste complète des messages d'erreur, reportez-vous au [Chapitre 9](#), « [Liste des messages d'erreur](#) », à partir de la page 255.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de protection

Réinitialisation des paramètres OVP

Utilisez l'une des méthodes suivantes pour réinitialiser le circuit OVP lorsqu'il est déclenché. Si la cause du déclenchement de la protection contre les surtensions existe toujours, le circuit OVP désactive à nouveau la sortie.

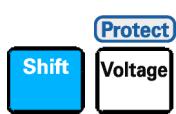
- 1 Lorsque le circuit OVP se déclenche, l'instrument U3606A vous demande de modifier le seuil de déclenchement. A l'aide des touches fléchées, sélectionnez un seuil de déclenchement OVP plus élevé et appuyez sur **Shift > Save** ou sur **Voltage (Protect)** pour enregistrer les modifications.
- 2 Vous pouvez également appuyer sur **Shift > Exit** ou sur **Shift > Protect** pour quitter le mode édition sans modifier le seuil de déclenchement.
- 3 Vous pouvez ouvrir le menu des utilitaires pour lire et effacer le message d'erreur. Pour plus d'informations, consultez la section « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114.
- 4 Appuyez sur **OUT SBY** pour activer la fonction de sortie.
- 5 Si le circuit OVP se déclenche à nouveau, réduisez le niveau de courant de sortie ou augmentez le seuil de déclenchement.

Protection contre les surintensités (OCP)

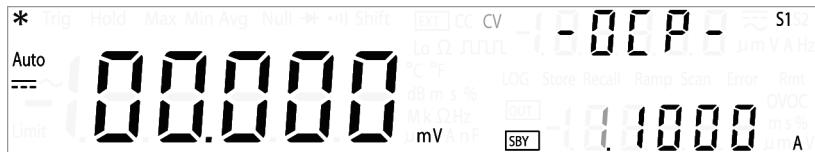
En mode tension constante, l'instrument U3606A gère la tension de sortie selon la valeur sélectionnée, tandis que le courant varie en fonction de la charge. Le dispositif de protection contre les surintensités permet de désactiver la fonction de sortie lorsque la charge dépasse la valeur de protection programmée. Cette protection est utile lorsque les surintensités ont une incidence sur la charge.

Les étapes suivantes indiquent comment configurer le seuil de déclenchement OCP, vérifier le fonctionnement du dispositif OCP et éliminer la surintensité.

Configuration du seuil de déclenchement OCP



- Il est possible de programmer le seuil de déclenchement OCP lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne en mode tension constante. Le témoin CV doit être allumé. Appuyez sur **Shift** > **Protect** pour ouvrir le menu d'édition OCP.



- Appuyez sur \triangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur. Par défaut, la valeur OCP correspond à un niveau de protection maximal.
 - 1,1000 A lorsque la plage S1 est sélectionnée et
 - 3,3000 A lorsque la plage S2 est sélectionnée.
- Appuyez sur **Shift** > **Save** ou sur **Voltage (Protect)** pour enregistrer les modifications. "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Ensuite, l'affichage reprend son aspect normal.
- Vous pouvez également appuyer sur **Shift** > **Exit** ou sur **Shift** > **Protect** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de protection

NOTE

- Par défaut, la fonction de protection contre les surintensités est toujours activée lorsque vous sélectionnez le mode tension constante. Il n'est pas possible de désactiver la protection contre les surintensités.
- Lorsque la valeur OCP est inférieure à la valeur OC, le système réactualise la valeur OC pour qu'elle soit égale à la valeur OCP.
- La valeur OCP n'est pas valable dans le cas d'un signal carré en sortie.
- La valeur OCP est limitée par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

Vérification du fonctionnement de la protection contre les surintensités (OCP)

Pour vérifier le dispositif OCP, relevez graduellement la valeur de la tension de sortie. Surveillez l'intensité sollicitée par la charge, notamment lorsqu'elle se rapproche du seuil de déclenchement. A l'aide des touches fléchées, augmentez graduellement le niveau de tension de sortie jusqu'à ce que le circuit OCP se déclenche. Dans ce cas, la sortie de l'instrument U3606A est désactivée, le témoin CV se met à clignoter, et les témoins OC et Error s'allument.

Si vous ne faites rien pendant quelques secondes, le message "triP" s'affiche.



NOTE

L'erreur numéro 511 ("Current output over protection") est enregistrée dans la file d'attente des erreurs lorsque le circuit OCP se déclenche. Pour lire et effacer le message d'erreur, reportez-vous à la section « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114. Pour consulter la liste complète des messages d'erreur, reportez-vous au [Chapitre 9](#), « [Liste des messages d'erreur](#) », à partir de la page 255.

Réinitialisation des paramètres OCP

Utilisez l'une des méthodes suivantes pour réinitialiser le circuit OCP lorsqu'il est déclenché. Si la cause du déclenchement de la protection contre les surintensités existe toujours, le circuit OCP désactive à nouveau la sortie.

- 1 Lorsque le circuit OCP se déclenche, l'instrument U3606A vous demande de modifier le seuil de déclenchement. A l'aide des touches fléchées, sélectionnez un seuil de déclenchement OCP plus élevé et appuyez sur **Shift > Save** ou sur **Voltage (Protect)** pour enregistrer les modifications.
- 2 Vous pouvez également appuyer sur **Shift > Exit** ou sur **Shift > Protect** pour quitter le mode édition sans modifier le seuil de déclenchement.
- 3 Vous pouvez ouvrir le menu des utilitaires pour lire et effacer le message d'erreur. Pour plus d'informations, consultez la section « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114.
- 4 Appuyez sur **OUT S_{SBY}** pour activer la fonction de sortie.
- 5 Si le circuit OCP se déclenche à nouveau, réduisez le niveau de courant de sortie ou augmentez le seuil de déclenchement.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de protection

Limite de surtension (OV)

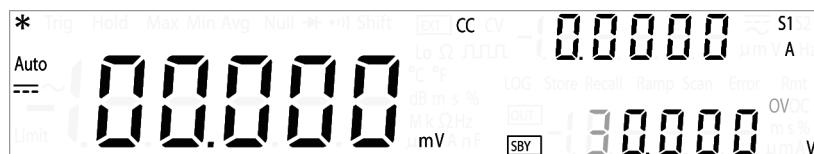
La limite de surtension empêche la tension de sortie présente dans la charge de dépasser le seuil de surtension programmé. Lorsque la limite de surtension programmée est dépassée, la sortie CC est rabaissée pour conserver un niveau acceptable dans la charge. Lorsqu'elles sont combinées, les fonctions OV et OVP permettent de créer un circuit de protection en boucle fermé lorsque les charges sont sensibles.



Définition de la limite de surtension (OV)

Il est possible de programmer la limite de surtension lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne en mode courant constant. Le témoin CC doit être allumé.

- 1 Appuyez sur **Shift** > **Limit** pour ouvrir le menu d'édition OV.



- 2 Appuyez sur \triangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- 3 Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur. Par défaut, la valeur OV correspond à un niveau de protection maximal.
 - 30,000 V lorsque la plage S1 est sélectionnée et
 - 8,000 V lorsque la plage S2 est sélectionnée.
- 4 Appuyez sur **Shift** > **Save** ou sur **Current (Limit)** pour enregistrer les modifications. "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Ensuite, l'affichage reprend son aspect normal.
- 5 Vous pouvez également appuyer sur **Shift** > **Exit** ou sur **Shift** > **Limit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

NOTE

- Par défaut, la fonction OV est toujours activée lorsque vous sélectionnez le mode courant constant. Il n'est pas possible de désactiver la protection OV.
- Lorsque la valeur OV est supérieure à la valeur OVP, le système réactualise la valeur OVP pour qu'elle soit égale à la valeur OV.
- Si la valeur OV est nulle, le courant de sortie est ramené à zéro.
- La valeur OV n'est pas valable dans le cas d'un signal carré en sortie.
- La valeur OV est limitée par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de protection

Limite de surintensité (OC)

La limite de surintensité permet d'empêcher le courant de sortie qui transite par la charge de dépasser le seuil prédefini. Lorsque la limite de surintensité programmée est dépassée, la sortie CV est rabaissée pour conserver un niveau acceptable dans la charge. Lorsqu'elles sont combinées, les fonctions OC et OCP permettent de créer un circuit de protection en boucle fermé lorsque les charges sont sensibles.



Définition de la limite de surintensité (OC)

Il est possible de programmer la limite de surintensité lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne en mode tension constante. Le témoin CV doit être allumé.

- 1 Appuyez sur **Shift** > **Limit** pour ouvrir le menu d'édition OC.



- 2 Appuyez sur \triangleleft ou \triangleright pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- 3 Appuyez sur Δ ou ∇ pour accroître ou réduire la valeur. Par défaut, la valeur OC correspond à un niveau de protection maximal.
 - 1,0000 A lorsque la plage S1 est sélectionnée et
 - 3,0000 A lorsque la plage S2 est sélectionnée.
- 4 Appuyez sur **Shift** > **Save** ou sur **Current (Limit)** pour enregistrer les modifications. "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Ensuite, l'affichage reprend son aspect normal.
- 5 Vous pouvez également appuyer sur **Shift** > **Exit** ou sur **Shift** > **Limit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

NOTE

- Par défaut, la fonction de protection contre les surintensités est toujours activée lorsque vous sélectionnez le mode tension constante. Il n'est pas possible de désactiver la protection OC.
- Lorsque la valeur OC est supérieure à la valeur OCP, le système réactualise la valeur OCP pour qu'elle soit égale à la valeur OC.
- Si la valeur OC est nulle, la tension de sortie est ramenée à zéro.
- La valeur OC n'est pas valable dans le cas d'un signal carré en sortie.
- La valeur OC est limitée par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Signal carré en sortie

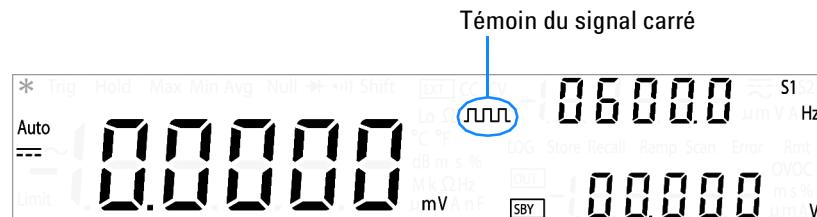
Signal carré en sortie



Le signal carré en sortie est une fonction distincte pour la plupart des applications, notamment la modulation de la largeur d'impulsion (PWM) en sortie, la gestion des tensions et l'horloge synchrone (générateur du débit en bauds). Vous pouvez également utiliser cette fonction pour vérifier et étalonner l'affichage sur des débitmètres, des compteurs, des tachymètres, des oscilloscopes, des convertisseurs de fréquence, des émetteurs/récepteurs, et autres dispositifs à fréquence d'entrée.

Sélection d'un signal carré en sortie

- 1 Appuyez sur **■■■** pour sélectionner le mode signal carré en sortie. Lorsque l'instrument U3606A fonctionne en mode signal carré, le témoin **■■■** s'allume sur le panneau avant.



- 2 La fréquence par défaut est de 600 Hz, comme indiqué dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Appuyez à nouveau sur **■■■** pour faire défiler les valeurs de l'amplitude, du rapport cyclique et de la largeur d'impulsion. Par défaut, l'amplitude est de 0 V, le rapport cyclique de 50 % et la largeur d'impulsion, de 0,8333 ms.
- 3 Il est possible de programmer l'amplitude, la fréquence, la largeur d'impulsion et le rapport cyclique d'un signal carré lorsque la fonction de sortie est activée (OUT) ou désactivée (SBY). Vérifiez que le témoin du signal carré (**■■■**) clignote avant de modifier la valeur de l'amplitude, de la fréquence, de la largeur d'impulsion et du rapport cyclique. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **■■■**.



Définition de l'amplitude

- Pour définir l'amplitude d'un signal carré, appuyez sur **■■■** jusqu'à ce que la valeur correspondante s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire. Vérifiez que le témoin du signal carré (**■■■**) clignote sur le panneau avant. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **■■■**.



- Appuyez sur **◀** ou **▶** pour sélectionner le chiffre que vous souhaitez modifier.
- Appuyez sur **△** ou **▽** pour accroître ou réduire la valeur.
- Appuyez à nouveau sur **■■■** ou sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications.

NOTE

- Lorsque vous réappuyez sur **■■■**, l'instrument enregistre les modifications et affiche le paramètre de signal carré suivant. Dans ce cas, vous êtes toujours en mode édition.
- Si vous appuyez sur **Shift > Save**, vous enregistrez les modifications et vous quittez le mode édition.
- L'amplitude d'un signal carré est limitée par la plage sélectionnée. Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage appropriée. Vous ne pouvez sélectionner une plage que lorsque la fonction de sortie est désactivée (le témoin SBY est allumé).

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Signal carré en sortie

Définition de la fréquence

- Pour définir la fréquence d'un signal carré, appuyez sur **■■■** jusqu'à ce que la valeur du rapport cyclique ou de la largeur d'impulsion s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire. Vérifiez que le témoin du signal carré (**■■■**) clignote sur le panneau avant. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **■■■**.



- Appuyez sur **◀** ou **▶** pour faire défiler les fréquences disponibles. Vous pouvez sélectionner 27 fréquences.

Tableau 3-1 Fréquences utilisables avec un signal carré en sortie

Fréquence (Hz)
0,5, 2, 5, 6, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

- Appuyez à nouveau sur **■■■** ou sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications.

NOTE

- Lorsque vous réappuyez sur **■■■**, l'instrument enregistre les modifications et affiche le paramètre de signal carré suivant. Dans ce cas, vous êtes toujours en mode édition.
- Si vous appuyez sur **Shift > Save**, vous enregistrez les modifications et vous quittez le mode édition.
- La modification de la valeur de la fréquence d'un signal carré influe sur celles du rapport cyclique et de la largeur d'impulsion.

Définition d'un rapport cyclique

- 1 Pour définir le rapport cyclique d'un signal carré, appuyez sur **MAT** jusqu'à ce que la valeur correspondante s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire. Vérifiez que le témoin du signal carré (**■■■**) clignote sur le panneau avant. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **MAT**.



- 2 Appuyez sur Δ ou ∇ pour faire défiler les rapports cycliques disponibles. Un rapport cyclique se décompose en 256 étapes. Chacune représente 0,390625 % de plus que la précédente. La meilleure résolution d'affichage est de 0,001 %.
- 3 Appuyez à nouveau sur **MAT** ou sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications.

NOTE

- Lorsque vous réappuyez sur **MAT**, l'instrument enregistre les modifications et affiche le paramètre de signal carré suivant. Dans ce cas, vous êtes toujours en mode édition.
- Si vous appuyez sur **Shift > Save**, vous enregistrez les modifications et vous quittez le mode édition.
- La modification de la valeur du rapport cyclique d'un signal carré influe sur celles de la fréquence et de la largeur d'impulsion.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Signal carré en sortie

Définition d'une largeur d'impulsion

- Pour définir la largeur d'impulsion d'un signal carré, appuyez sur **■■■** jusqu'à ce que la valeur correspondante s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire. Vérifiez que le témoin du signal carré (**■■■**) clignote sur le panneau avant. S'il ne clignote pas, appuyez à nouveau sur **■■■**.



- Appuyez sur **△** ou **▽** pour faire défiler les rapports cycliques disponibles. Une largeur d'impulsion se décompose en 256 étapes. Chacune représente $1/(256 \times \text{fréquence})$ de plus que la précédente. L'affichage fournit automatiquement une résolution à 5 chiffres (de 9,9999 ms à 9999,9 ms)
- Appuyez à nouveau sur **■■■** ou sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications.

NOTE

- Lorsque vous réappuyez sur **■■■**, l'instrument enregistre les modifications et affiche le paramètre de signal carré suivant. Dans ce cas, vous êtes toujours en mode édition.
- Si vous appuyez sur **Shift > Save**, vous enregistrez les modifications et vous quittez le mode édition.
- La modification de la valeur de la largeur d'impulsion d'un signal carré influe sur celles de la fréquence et du rapport cyclique.

Après avoir sélectionné les paramètres appropriés, appuyez sur **OUT** pour créer le signal carré.

Fonctions de balayage

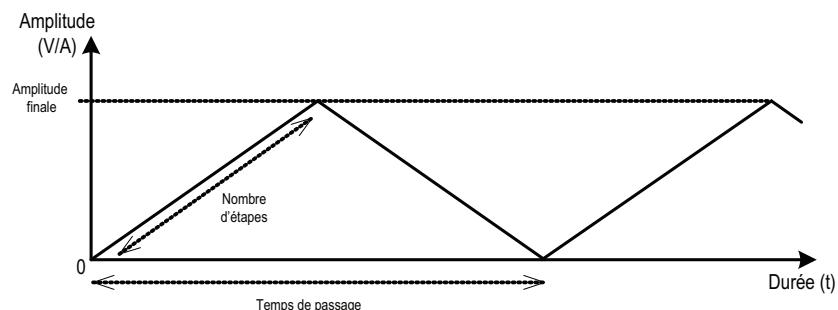
L'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC est doté d'une fonction de signal en rampe et d'une fonction de balayage. La fonction de signal en rampe permet de créer un signal en rampe. La position de l'amplitude finale et le nombre d'étapes dépend des paramètres d'entrée prédéfinis. La fonction de balayage permet de créer un signal dont la position de l'amplitude finale, le temps de passage par étape et le nombre d'étapes sont régis par les paramètres d'entrée prédéfinis.

Signal en rampe

En principe, la longueur d'un signal en rampe dépend des paramètres suivants :

- la position de l'amplitude finale et
- le nombre d'étapes requis pour atteindre la position de l'amplitude finale.

Vous pouvez définir les paramètres d'un signal en rampe à l'aide du menu d'utilitaires. La section « [Configuration des paramètres d'un signal en rampe](#) » à la page 122 contient des instructions détaillées pour définir la position de l'amplitude finale et le nombre d'étapes.



Le temps de passage d'un signal en rampe doit correspondre à la capacité maximale de l'instrument (~300 ms par étape). Plus le nombre d'étapes est élevé, plus le signal en rampe est linéaire. En revanche, cela augmente le temps de passage. Un nombre d'étapes inférieur accélère le temps de passage, mais le signal est moins linéaire.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Fonctions de balayage

Ramp Scan



Création d'un signal en rampe

- 1 Sélectionnez un mode de sortie en appuyant sur **Voltage** pour activer le mode tension constante ou sur **Current** pour activer le mode courant constant. Le témoin correspondant (CV ou CC) s'allume.
- 2 Sélectionnez la plage appropriée en appuyant sur **Shift > Range**. La position maximale de l'amplitude finale est limitée par la plage que vous sélectionnez. Le témoin correspondant (S1 ou S2) s'allume.
- 3 Si vous souhaitez affiner les paramètres d'un signal en rampe, appuyez sur **Shift > Utility** pour ouvrir le menu d'utilitaires. Pour plus d'informations sur la configuration des paramètres d'un signal en rampe, reportez-vous à la section « Configuration des paramètres d'un signal en rampe » à la page 122. Appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications et sur **Shift > Exit** pour fermer le menu d'utilitaires.
- 4 Appuyez sur **Ramp Scan** pour sélectionner la fonction de signal en rampe. Vérifiez que le témoin Ramp est affiché.



- 5 Appuyez sur **OUT SBY** pour créer le signal en rampe.

NOTE

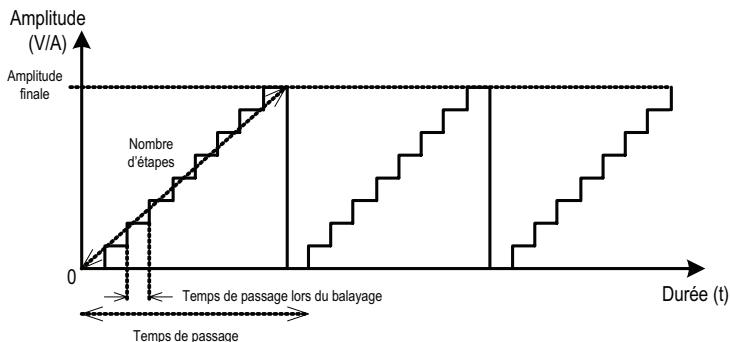
En principe, le temps de passage par étape dans l'instrument U3606A est de 300 ms. Vous devez prévoir une durée plus longue si vous programmez un nombre d'étapes plus élevé. Par exemple : un signal en rampe de 1 000 étapes correspond à un temps de passage total de 10 minutes ($1000 \times 300 \text{ ms} \times 2$).

Balayage

En principe, la longueur d'un balayage dépend des paramètres suivants :

- la position de l'amplitude finale ;
- le nombre d'étapes requis pour atteindre la position de l'amplitude finale ;
- la longueur du temps de passage pour chaque étape.

Vous pouvez définir les paramètres d'un balayage à l'aide du menu d'utilitaires. Pour plus d'informations sur la définition de la position de l'amplitude finale, le nombre d'étapes et la longueur du temps de passage, reportez-vous à la section « Configuration des paramètres d'un balayage » à la page 124.



Le temps de passage total augmente en fonction du nombre d'étapes et du temps de passage par étape que vous sélectionnez. Le temps de passage d'un balayage est la durée pendant laquelle le signal "passe" par l'étape avant d'atteindre la suivante.

NOTE

Ce temps de passage influe également sur la première étape lorsque l'amplitude est 0. Pour chaque balayage complet, il convient de prévoir une durée initiale, à savoir la longueur du temps de passage du balayage prédéfini.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

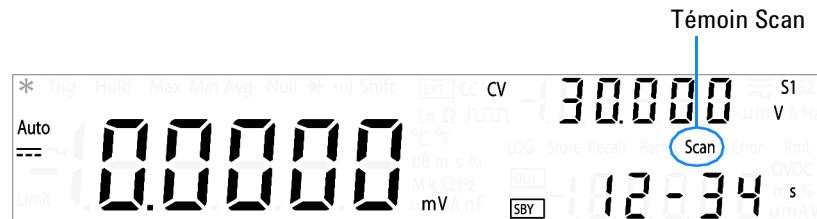
Fonctions de balayage

Ramp Scan



Création d'un balayage

- 1 Sélectionnez un mode de sortie en appuyant sur **Voltage** pour activer le mode tension constante ou sur **Current** pour activer le mode courant constant. Le témoin correspondant (CV ou CC) s'allume.
- 2 Sélectionnez la plage appropriée en appuyant sur **Shift > Range**. La position maximale de l'amplitude finale est limitée par la plage que vous sélectionnez. Le témoin correspondant (S1 ou S2) s'allume.
- 3 Si vous souhaitez affiner les paramètres d'un balayage, appuyez sur **Shift > Utility** pour ouvrir le menu d'utilitaires. Pour plus d'informations sur la configuration des paramètres d'un signal en rampe, reportez-vous à la section « **Configuration des paramètres d'un balayage** » à la page 124. Appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer les modifications et sur **Shift > Exit** pour fermer le menu d'utilitaires.
- 4 Appuyez sur **Ramp Scan** pour sélectionner la fonction de balayage. Vérifiez que le témoin Scan est affiché.



- 5 Appuyez sur **OUT S_{BY}** pour créer le balayage.

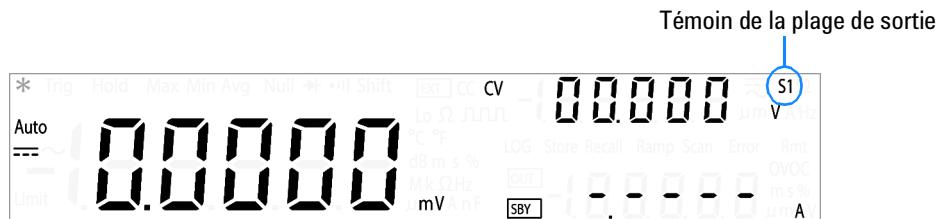
Sélection d'une plage



L'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC joue le rôle d'une source d'alimentation double plage avec une sortie unique. Vous pouvez utiliser l'instrument U3606A dans la plage 30 V/1 A (S1) ou dans la plage 8 V/3 A (S2) pour toutes les fonctions de sortie (mode CV, mode CC, signal carré en sortie et balayage).

- Dans la plage S1, la tension est plus élevée, mais le courant plus faible.
- Dans la plage S2, le courant est plus fort, mais la tension est plus faible.

Appuyez sur **Shift** > **Range** pour passer de la plage S1 à la plage S2, et inversement. Les témoins des plages que vous sélectionnez (S1 et S2) s'allument.



NOTE

- La plage S1 est sélectionnée par défaut. Vous ne pouvez pas changer de plage lorsque la fonction de sortie est désactivée (OUT). Pour changer de plage ou de fonction de sortie, vous devez toujours mettre la sortie en veille (SBY). Pour plus d'informations sur l'activation ou la désactivation d'une sortie, reportez-vous à la section « [Activation de la sortie](#) » à la page 98.
- Lorsque vous changez de plage, les valeurs associées à la protection et à la limite sont toujours maximales par rapport à la plage sélectionnée. Reportez-vous à la section « [Fonctions de protection](#) » à la page 78 pour en savoir plus sur les fonctions de protection de l'instrument U3606A.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Activation de la sortie

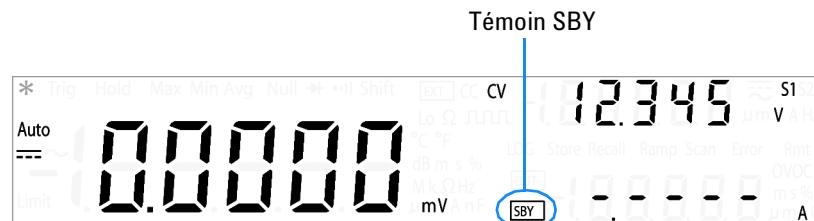


La touche **OUT** permet d'activer ou de désactiver la fonction de sortie sur l'instrument U3606A.

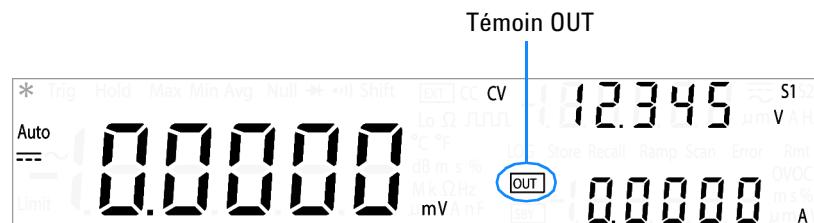
Lorsque la fonction de sortie est désactivée, il est possible de configurer l'instrument U3606A ou la charge sans qu'il soit nécessaire de couper l'alimentation secteur.

Vous pouvez à tout moment appuyer sur la touche **OUT** pour activer ou désactiver la fonction de sortie sur l'instrument U3606A.

- Lorsque la fonction de sortie est désactivée, la tension et le courant de sortie sont ramenés à zéro. Le témoin SBY s'allume.



- Lorsque vous activez la fonction de sortie, l'instrument U3606A ajuste la tension et le courant de sortie en fonction de la valeur sélectionnée. Le témoin OUT s'allume.



La touche **OUT** permet également de créer un signal carré en sortie dont vous définissez l'amplitude, la fréquence, la largeur d'impulsion et le rapport cyclique.

L'état de la sortie est enregistré dans la mémoire volatile. La fonction de sortie est toujours désactivée lorsque l'appareil est hors tension ou lorsque vous le réinitialisez via l'interface distante.

Détection à distance

La fonction de détection déportée permet de réguler la charge et d'empêcher les éventuelles variations engendrées par une chute de tension dans les cordons entre la source d'alimentation secteur et la charge. Cette fonction est utile lorsque la régulation de la charge est indispensable dans le cadre d'une application.

La détection déportée est très importante en mode tension constante lorsque les impédances de la charge sont variables ou qu'il existe une résistance importante au niveau des cordons de tests. Elle n'a aucune incidence en mode courant constant. La détection déportée est une fonction autonome par rapport aux autres fonctions de l'instrument U3606A. Vous pouvez donc l'utiliser, quelle que soit la configuration de l'instrument U3606A. La détection déportée fait intervenir un dispositif de vérification qui permet de surveiller la tension dans une charge aux points de détection.

Lorsque vous branchez l'alimentation électrique, la tension déportée est détectée sur la charge plutôt que sur les bornes de sortie (+ FORCE -) de l'instrument U3606A. L'instrument U3606A peut donc automatiquement compenser une chute de tension dans des applications faisant intervenir de longs cordons de test. De même, il peut précisément vérifier la tension qui transite par la charge.

Pour plus d'informations sur les chutes de tension maximales autorisées sur les cordons de charge, reportez-vous au [Chapitre 8](#), « Caractéristiques et spécifications », à partir de la page 233.

Utilisez des câbles à paire torsadée ou blindés pour réduire le bruit. Si vous employez des câbles blindés, ils doivent être reliés à la terre, soit au niveau de l'alimentation secteur, soit au niveau de la charge. Faites des tests de mise à la terre pour identifier la configuration idéale.

NOTE

Lors de la configuration de la détection déportée, nous vous conseillons fortement de mettre l'appareil hors tension (en appuyant sur le bouton marche/arrêt). Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager l'instrument U3606A ou la charge.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Détection à distance

Connexions pour la détection déportée

A l'aide des cordons, vous devez relier les bornes de sortie en face arrière à la charge, comme illustré ci-après. Respectez la polarité lorsque vous raccordez les cordons à la charge.

NOTE

Dans le cas d'un branchement pour une détection déportée, retirez les court-circuits métalliques des bornes en face arrière. Dans le cas d'un branchement pour détecter une tension en local, les cordons doivent être connectés aux bornes de sortie.

Bornes de sortie en face arrière

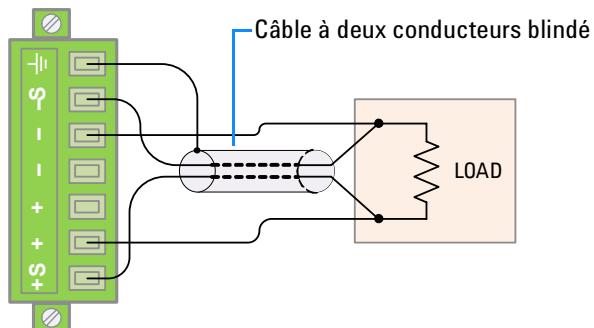


Figure 3-3 Connexions pour la détection déportée

Bornes de sortie en face arrière

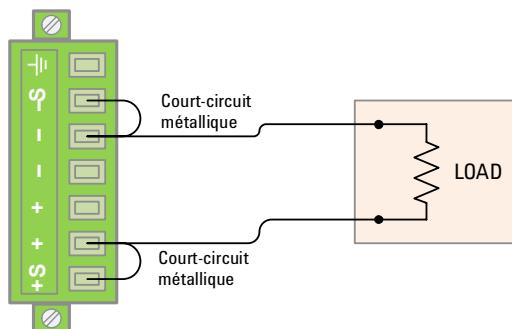


Figure 3-4 Connexions pour la détection en local

Raccordement de la charge au bornier en face arrière

- 1 Coupez l'alimentation. Supprimez toutes les connexions entre les bornes de sortie avant et la charge. Retirez tous les court-circuits métalliques branchés dans les bornes de sortie en face arrière.
- 2 Desserrez les deux vis imperdables sur le bornier à l'aide d'un tournevis Phillips.



- 3 Retirez doucement le bornier.



3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Détection à distance

- 4 A l'aide d'un tournevis Phillips, desserrez les vis du haut et reliez les bornes de détection (S+ et S-) et les bornes de sortie (+ and -) à la charge avec un câble 2 fils blindé, comme illustré dans la [Figure 3-3](#).



Le blindage ne doit pas servir de conducteur pour la détection. Le blindage doit être uniquement relié à la terre à l'extrémité de l'instrument U3606A. L'autre extrémité ne doit pas être raccordée. Respectez la polarité lorsque vous raccordez les cordons à la charge. Vous pouvez relier les cordons de sortie à l'une des deux bornes + ou -. Le court-circuit est interne.

NOTE

Les bornes de détection (S+ et S-) doivent être raccordées. Le branchement doit être local ([Figure 3-4](#)) ou distant ([Figure 3-3](#)).

- 5 Serrez les vis sur la partie supérieure du bornier.
- 6 Remettez le bornier en place et serrez les deux vis imperdables.



N'inclinez pas le tournevis lorsque vous dévissez les vis supérieures sur le bornier en face arrière.

ATTENTION

L'illustration ci-dessus indique ce que vous devez éviter de faire lorsque vous effectuez des raccordements au niveau du bornier. Si vous inclinez le tournevis, vous risquez d'endommager les vis situées sur la partie supérieure du bornier. La section « Raccordement de la charge au bornier en face arrière » à la page 101 fournit des instructions pour raccorder correctement le bornier à la charge.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Détection à distance



Activation de la détection déportée

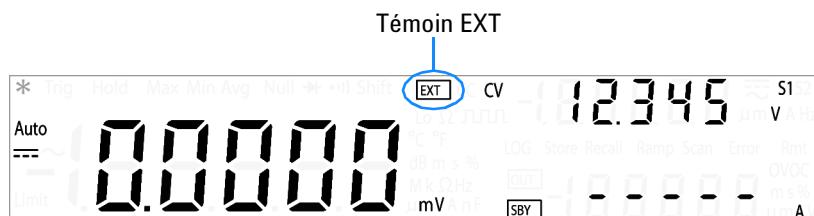
Pour configurer l'instrument U3606A en vue d'une détection déportée :

- 1 Mettez l'instrument U3606A hors tension.
- 2 Supprimez les connexions entre les bornes de détection (S+ et S-) et les bornes de sortie (+ et -) sur l'instrument U3606A. A l'aide d'un câble 2 fils blindé, reliez les bornes de détection de l'instrument U3606A à la charge, comme illustré dans la [Figure 3-3](#). Respectez la polarité lorsque vous raccordez les cordons à la charge.

ATTENTION

Le blindage ne doit pas servir de conducteur pour la détection.
L'autre extrémité du câble doit rester débranchée.

- 3 Allumez l'appareil U3606A.
- 4 Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner la tension constante appropriée. Pour plus d'informations, consultez la section « [Mode tension constante \(CV\)](#) » à la page 74.
- 5 Appuyez sur **Shift** > **EXT** pour activer la détection à distance. Lorsque l'instrument U3606A fonctionne en mode détection déportée, le témoin EXT s'allume sur le panneau avant.



- 6 Appuyez sur **OUT SBY** pour ajuster la tension de sortie.
- 7 Appuyez à nouveau sur **Shift** > **EXT** pour désactiver la détection déportée.

NOTE

Lorsque le mode détection déportée est activé et qu'un câble positif ou négatif n'est pas relié à la charge, un circuit de protection interne coupe l'alimentation électrique. Pour réactiver le système, coupez l'alimentation secteur, branchez le câble et rebranchez l'alimentation secteur.

Stabilité

L'emploi de la fonction de détection déportée en combinant des longueurs des cordons et des capacités de charge élevées peut créer un filtre, lequel devient partie intégrante de la boucle de rétroaction de la tension. La différence de phase générée par ce filtre peut amoindrir la stabilité de l'instrument, d'où une réaction transitoire peu performante ou une boucle instable. Dans les cas les plus extrêmes, vous pouvez obtenir des oscillations.

Pour pallier cet inconvénient, réduisez autant que possible la longueur des cordons et enroulez-les. Les cordons de détection font partie de la boucle rétroactive de programmation de l'instrument. Si vous effectuez par mégarde des connexions ouvertes avec des cordons de détection ou de charge, vous risquez donc d'obtenir des résultats indésirables. Les connexions doivent être fiables et permanentes.

Régulation CV

La régulation de la tension décrite dans le [Chapitre 8](#), « Caractéristiques et spécifications », à partir de la page 233 intervient au niveau des bornes de sortie de l'instrument U3606A. En mode détection déportée, rajoutez 5 mV à cette spécification pour chaque chute de 1 V entre le point de détection positif (S+) et les bornes de sortie (+), en raison de la variation du courant dans la charge. Etant donné que les cordons de détection font partie de la rétroaction dans l'instrument U3606A, conservez une résistance égale ou inférieure à 0,5 Ω par cordon pour maintenir les performances décrites ci-dessus.

Capacité en sortie

Les spécifications du [Chapitre 8](#), « Caractéristiques et spécifications », à partir de la page 233 en matière de tension et de courant de sortie nominaux concernent les bornes de sortie de la source d'alimentation. En mode détection déportée, chaque chute de tension au niveau des cordons de la charge doit être reportée dans la tension pour calculer la tension de sortie maximale. En matière de performances, les spécifications ne sont pas fiables lorsque vous dépassez la tension de sortie maximale.

Bruit en sortie

Le bruit détecté sur les cordons est reproduit sur la sortie de l'instrument U3606A. Il peut avoir une incidence négative sur la régulation de la tension. Tordez les cordons de détection pour réduire le bruit. Disposez-les parallèlement et à proximité des cordons de la charge. Dans un environnement bruyant, il peut être nécessaire de blinder les cordons de détection. Le blindage doit être uniquement relié à la terre à l'extrémité de l'instrument U3606A. Le blindage ne doit pas servir de conducteur pour la détection.

3 Gestion de l'alimentation en courant continu

Détection à distance

4

Opérations associées au système

- Utilisation du menu Utility [108](#)
- Modification des paramètres personnalisables [109](#)
- Récapitulatif sur le menu Utility [111](#)
 - Consultation des messages d'erreur [114](#)
 - Consultation de la version du code programme [115](#)
 - Réglage de la luminosité de l'affichage [116](#)
 - Modification de l'état de l'instrument à la mise sous tension [116](#)
 - Configuration du signal sonore [117](#)
 - Connexion à une interface distante [118](#)
 - Test automatique de mise sous tension [120](#)
 - Sélection d'une valeur de résistance de référence dBm [121](#)
 - Configuration des paramètres d'un signal en rampe [122](#)
 - Configuration des paramètres d'un balayage [124](#)
 - Actualisation des données gelées [126](#)
 - Activation de la fonction de gel de données [127](#)
 - Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument [128](#)
 - Enregistrement d'un état [128](#)
 - Rappel d'un état enregistré [129](#)
 - Fonctionnement à distance [130](#)
 - Configuration et connexion de l'interface GPIB [131](#)
 - Configuration et connexion de l'interface USB [132](#)
 - Commandes SCPI [133](#)

Ce chapitre énumère les différentes options et les paramètres du menu d'utilitaires. Il explique également comment enregistrer et rappeler un état à l'aide de l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC.



4 Opérations associées au système

Utilisation du menu Utility

Utilisation du menu Utility

Le menu Utility permet de personnaliser des configurations non-volatiles de l'instrument. La modification de ces paramètres a une incidence sur plusieurs fonctions, donc sur l'utilisation de l'instrument. Sélectionnez le paramètre que vous souhaitez modifier et procédez comme suit :

- Passez d'une valeur à l'autre : par exemple, on (activé) ou off (désactivé).
- Sélectionnez une valeur dans la liste.
- Réduisez/aumentez une valeur à l'aide des touches fléchées.

Le menu Utility permet également d'afficher des messages d'erreur et des codes de version matérielle. Le contenu du menu Utility est décrit dans le [Tableau 4-2](#) à la page 111.

Tableau 4-1 Description des touches du menu Utility

Touche	Description
 	Appuyez sur Shift > Utility pour accéder au menu des utilitaires.
 	Appuyez sur < ou > pour faire défiler les options du menu.
 	Appuyez sur △ ou ▽ pour passer d'une valeur à l'autre, sélectionner une valeur dans la liste ou réduire/augmenter une valeur.
 	Appuyez sur Shift > Save pour enregistrer un paramètre.
 	Appuyez sur Shift > Exit pour quitter le mode édition sans sauvegarder ou pour quitter le menu des utilitaires.

Modification des paramètres personnalisables

Toutes les options du menu Utility sont personnalisables, sauf "Error" et "P.CodE". Pour plus d'informations sur les options "Error" et "P.CodE", reportez-vous aux sections « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114 et « [Consultation de la version du code programme](#) » à la page 115.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift** > **Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 3 Appuyez sur **<** ou **>** pour faire défiler les options du menu. Lorsque vous faites défiler les options personnalisables, le paramètre de chacune s'affiche dans la zone d'affichage principale.



- 4 Pour modifier un paramètre, utilisez les touches **Δ** et **∇** pour passer d'une valeur à l'autre, sélectionner une valeur dans la liste, ou bien augmenter ou réduire une valeur.
- 5 Lorsque le paramètre approprié s'affiche dans la zone d'affichage principale, appuyez sur **Shift** > **Save** pour l'enregistrer. Vous pouvez également appuyer sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
- 6 Renouvelez l'[étape 3](#), [étape 4](#) et [étape 5](#) pour toutes les options du menu Utility.
- 7 Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour fermer le menu des utilitaires. L'instrument U3606A reprend son mode de fonctionnement normal.

4 Opérations associées au système

Utilisation du menu Utility

Modification des valeurs

Certaines options du menu Utility permettent de sélectionner une valeur en augmentant ou en réduisant un chiffre. Appuyez sur Δ ou ∇ pour sélectionner un paramètre. Le chiffre à modifier clignote.



Utilisez les touches suivantes pour placer le curseur sur un chiffre :

Touche	Description
	Appuyez sur \blacktriangleleft pour déplacer le curseur à gauche.
	Appuyez sur \triangleright pour déplacer le curseur à droite.

Lorsque le curseur se trouve sur un chiffre, utilisez les touches suivantes pour modifier la valeur :

Touche	Description
	Appuyez sur Δ pour accroître le chiffre.
	Appuyez sur ∇ pour réduire le chiffre.

Après avoir modifié la valeur, enregistrez-la en appuyant sur **Shift > Save**. Vous pouvez également appuyer sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

Récapitulatif sur le menu Utility

Les options du menu Utility sont mentionnées dans le tableau ci-dessous. Pour plus d'informations sur les différentes options du menu Utility, reportez-vous aux titres correspondants.

Tableau 4-2 Description des options du menu Utility

Option	Paramètres proposés			Description
Error	nonE	(-)Er.NNN		<ul style="list-style-type: none"> • Consulter le dernier message d'erreur enregistré (jusqu'à 20 messages). • Consulter tous les messages d'erreur enregistrés pour éteindre le témoin Error. • Pour plus d'informations, consultez la section « Consultation des messages d'erreur » à la page 114.
P.CodE	NN.NN IOb	NN.NN Sb	NN.NN Mb	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner "IOb" pour afficher la version de l'interface. • Sélectionner "Sb" pour afficher la version du programme source. • Sélectionner "Mb" pour afficher la version du programme de mesure. • Pour plus d'informations, consultez la section « Consultation de la version du code programme » à la page 115.
diSP	L-03	L-02	L-01	<ul style="list-style-type: none"> • Faire défiler les niveaux de luminosité de l'affichage VFD. • Pour plus d'informations, consultez la section « Réglage de la luminosité de l'affichage » à la page 116.
P-on	rESEt	LAST		<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez "LAST" pour rétablir le dernier état enregistré lors de la mise sous tension. • Sélectionnez "rESEt" pour rétablir les paramètres d'usine à la mise sous tension. • Pour plus d'informations, consultez la section « Modification de l'état de l'instrument à la mise sous tension » à la page 116.
bEEP (signal sonore)	2400 Hz	3840 Hz	OFF	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez une fréquence de signal sonore de "2400 Hz" ou de "3840 Hz". • Sélectionnez "OFF" pour désactiver le signal sonore. • Pour plus d'informations, consultez la section « Configuration du signal sonore » à la page 117.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

Tableau 4-2 Description des options du menu Utility (suite)

Option	Paramètres proposés			Description
IOb	GPib	U-CdC	U-tMC	<ul style="list-style-type: none"> Sélectionnez "GPib", "U-tMC" ou "U-CdC" comme protocole de communication avec l'interface distante. "USB-tMC" simule une interface USB selon la norme USB-TMC. "USB-CdC" permet de simuler un port de communication. Consultez les sections « Connexion à une interface distante » à la page 118 et « Fonctionnement à distance » à la page 130 pour de plus amples informations.
	NN			<ul style="list-style-type: none"> Sélectionnez une adresse GPIB (1 à 30). Pour plus d'informations, consultez la section « Configuration et connexion de l'interface GPIB » à la page 131.
SELF.t	no	YES		<ul style="list-style-type: none"> Si vous sélectionnez "YES", l'instrument ferme le menu Utility et effectue le test automatique de mise sous tension. Lorsque ce test est terminé, l'instrument reprend son mode de fonctionnement normal. Pour plus d'informations, consultez la section « Test automatique de mise sous tension » à la page 120.
db.rEF	NNNN Ω			<ul style="list-style-type: none"> Définissez la valeur de l'impédance de référence dB (1 Ω à 9999 Ω). Pour plus d'informations, consultez la section « Sélection d'une valeur de résistance de référence dBm » à la page 121.
SCAn	CV	CC		<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur Voltage pour sélectionner la configuration du balayage en mode tension constante. Appuyez sur Current pour sélectionner la configuration du balayage en mode courant constant.
	S1/S2	S1/S2		Appuyez sur Shift > Range pour basculer entre la plage S1 (30 V/1 A) et la plage S2 (8 V/3 A).
	NN.NNN V	N.NNNN A	NNN-NN s	<ul style="list-style-type: none"> A chaque étape, l'incrément correspond à la position de l'amplitude finale (NN.NNN V/N.NNNN A) divisée par le nombre d'étapes (NNN S). Définissez le temps de passage du balayage (NN s) : 1 à 99 s. Pour plus d'informations, consultez la section « Configuration des paramètres d'un balayage » à la page 124.

Tableau 4-2 Description des options du menu Utility (suite)

Option	Paramètres proposés		Description
rAMP	CV	CC	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur Voltage pour sélectionner la configuration du signal en rampe en mode tension constante. Appuyez sur Current pour sélectionner la configuration du signal en rampe en mode courant constant.
	S1/S2	S1/S2	Appuyez sur Shift > Range pour basculer entre la plage S1 (30 V/1 A) et la plage S2 (8 V/3 A).
	NN.NNN V	N.NNNN A	<ul style="list-style-type: none"> A chaque étape, l'incrément correspond à la position de l'amplitude finale (NN.NNN V/N.NNNN A) divisée par le nombre d'étapes (NNNNN). Le temps de passage d'un signal en rampe correspond à la sortie la plus rapide (~300 ms étape). Pour plus d'informations, consultez la section « Configuration des paramètres d'un signal en rampe » à la page 122.
	t - NNN %	nH - N.N %	<ul style="list-style-type: none"> Définissez l'écart de l'actualisation des données gelées ($t - NNN \%$) en pourcentage. Lorsque l'écart de la valeur mesurée est supérieur au paramètre prédéfini, l'actualisation des données gelées peut être déclenchée. Sélectionnez "OFF" pour activer le mode gel de données. Définissez le seuil d'actualisation des données gelées ($nH - N.N \%$) en pourcentage pour les mesures de la tension, du courant et de la capacité. La valeur obtenue n'est pas actualisée lorsqu'elle est inférieure au seuil. Consultez les sections « Actualisation des données gelées » à la page 126 et « Activation de la fonction de gel de données » à la page 127 pour de plus amples informations.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

Consultation des messages d'erreur

La procédure ci-après explique comment lire un message d'erreur sur le panneau avant. Dans le cas d'une opération effectuée via l'interface distante, reportez-vous à la commande **SYSTEM:ERROr?** dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Lorsqu'aucune erreur n'est enregistrée dans la file d'attente, le message "none" apparaît dans la zone d'affichage principale.



- 4 Si la file d'attente contient un ou plusieurs messages d'erreur, le message "totAL" s'affiche dans la zone d'affichage principal. "NN" s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire ("NN" correspond au nombre total d'erreurs enregistrées dans la file d'attente). Par exemple : si la file d'attente contient sept erreurs, la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire affiche "07".



- 5 Les erreurs sont numérotées et stockées dans l'ordre dans lequel elles sont apparues dans la file d'attente.
- 6 Si la file d'attente contient des messages d'erreur, appuyez sur **▽** pour lire le premier. Le numéro de l'erreur dans la file d'attente apparaît dans la zone d'affichage principale : "(-)Er.NNN" ("NNN" correspond au numéro de l'erreur).



- 7 Renouvez l'étape 6 pour lire tous les messages d'erreur stockés dans la file d'attente.
- 8 Après avoir consulté tous les messages d'erreur, appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

- 9** La file d'attente des messages d'erreur est automatiquement purgée lorsque vous avez lu tous les messages (le message "nonE" apparaît dans la zone d'affichage principale).

**NOTE**

Pour obtenir la liste des numéros d'erreurs et les messages correspondants, reportez-vous au [Chapitre9, "Liste des messages d'erreur," depuis la page 255.](#)

Consultation de la version du code programme

La procédure ci-après explique comment lire la version du code programme sur le panneau avant.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **◀**. L'option suivante (P.CodE) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **△** ou **▽** pour faire défiler les versions de la carte d'interface (IOb), de la carte source (Sb) et de la carte de mesure (Mb).
- 5 Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

Réglage de la luminosité de l'affichage

La procédure ci-après explique comment régler la luminosité de l'affichage VFD depuis le panneau avant.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **<** ou **>** pour afficher l'option "diSP" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **Δ** ou **∇** pour faire défiler les niveaux de luminosité (L-01, L-02 ou L-03).
- 5 Après avoir sélectionné le niveau de luminosité approprié, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
- 6 Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

Modification de l'état de l'instrument à la mise sous tension

La procédure ci-après explique comment activer ou désactiver le rappel automatique du dernier état enregistré lorsque vous mettez l'appareil sous tension. Dans le cas d'une opération via l'interface distante, reportez-vous à la commande `MEMORY:STATE:RECall:AUTO` dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **<** ou **>** pour afficher l'option "P-on" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.

- 4** Appuyez sur Δ ou ∇ pour modifier l'état de l'instrument lors de la mise sous tension.

a "rESEt" permet de rétablir automatiquement les paramètres d'usine de l'instrument lorsque vous le mettez sous tension.



b "LASt" permet de rappeler automatiquement l'état de l'instrument lors de la dernière mise hors tension.



- 5** Après avoir sélectionné l'option appropriée, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.

- 6** Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

Configuration du signal sonore

En principe, l'instrument U3606A émet un signal sonore lorsque certaines conditions sont réunies (par exemple, l'instrument U3606A sonne lorsqu'une valeur est stable en mode gel de données). Par défaut, la fréquence du signal sonore est "3840 Hz". Vous pouvez toutefois la désactiver via le panneau avant.

Lorsque vous sélectionnez la fréquence "2400 Hz" ou "3840 Hz", vous entendez un signal sonore unique dans les cas suivants (l'option "OFF" désactive le signal sonore) :

- Lorsque vous enregistrez une valeur minimale (Min) ou maximale (Max).
- Lorsqu'une valeur stable est actualisée en mode gel de données.
- Lorsqu'une mesure dépasse la valeur de la limite supérieure (HI) ou inférieure (LO).
- Lorsqu'une polarisation directe est mesurée dans une diode.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

- Lorsque la mesure d'une continuité est inférieure ou égale au seuil de continuité.
- Lorsque vous exécutez la commande SYSTem:BEEPer depuis l'interface distante.
- En cas d'erreur.

La procédure ci-après explique comment sélectionner la fréquence de signal sonore appropriée.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **◀ ou ▶** pour afficher l'option "bEEP" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **△ ou ▽** pour changer de fréquence. Sélectionnez "OFF" pour désactiver le signal sonore.
- 5 Après avoir sélectionné l'option appropriée, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
- 6 Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

Connexion à une interface distante

La procédure ci-après explique comment sélectionner la connexion appropriée.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **◀ ou ▶** pour afficher l'option "IOb" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur Δ ou ∇ pour changer de protocole de communication avec l'interface distante (GPib, U-CdC ou U-tMC).
 - 5 Pour modifier l'adresse GPIB, appuyez sur Δ ou sur ∇ pour sélectionner l'option "GPIB" (celle-ci doit clignoter).
 - 6 Appuyez sur \triangleright pour placer le curseur sur le numéro de l'adresse GPIB. A l'aide des touches fléchées, sélectionnez l'adresse GPIB appropriée (1 à 30). Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.
 - 7 Après avoir sélectionné l'option appropriée, appuyez sur **Shift** > **Save** pour enregistrer ou sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
 - 8 Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour fermer le menu Utility.

NOTE

Pour plus d'informations sur les connexions à l'interface distante, reportez-vous à la section « **Fonctionnement à distance** » à la page 130.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

Test automatique de mise sous tension

L'instrument effectue automatiquement un test lorsque vous le mettez sous tension. Ce test succinct vous permet de savoir si l'instrument U3606A est opérationnel.

La procédure ci-après explique comment effectuer un test plus approfondi. Un test automatique de mise sous tension complet englobe une série de tests internes. Il peut durer jusqu'à 30 secondes. Dans le cas d'une opération via l'interface distante, reportez-vous à la commande *TST dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

ATTENTION

Avant d'effectuer un test complet, n'oubliez pas de retirer tous les cordons de test des bornes d'entrée et de sortie.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift** > **Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **<** ou **>** pour afficher l'option "SELF.t" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **Δ** ou **∇** pour sélectionner "YES".



- 5 Appuyez sur **Shift** > **Save** pour sauvegarder. L'instrument ferme automatiquement le menu Utility et exécute le test automatique de mise sous tension.
- 6 Lorsque le test est concluant, l'instrument U3606A reprend son mode de fonctionnement normal.

Dans le cas contraire, le témoin Error s'allume et l'instrument enregistre l'erreur dans la file d'attente. Pour savoir comment traiter une erreur, reportez-vous aux sections « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114 « [Autotest](#) » à la page 149 .

Sélection d'une valeur de résistance de référence dBm

La fonction dBm est logarithmique. Elle repose sur le calcul d'une puissance par rapport à une résistance de référence (décibel par rapport à un 1 mW). La procédure ci-après explique comment sélectionner une valeur de résistance de référence dBm.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **▷** ou **◁** pour afficher l'option "db.rEF" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Par défaut, cette valeur est de 600 Ω



- 4 Appuyez sur **△** ou **▽** pour modifier la valeur de référence (0001 Ω à 9999 Ω). Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.
- 5 Après avoir sélectionné l'option appropriée, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
- 6 Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

Configuration des paramètres d'un signal en rampe

La procédure ci-après explique comment configurer les paramètres d'un signal en rampe.

Tableau 4-3 Paramètres d'un signal en rampe

Signal en rampe		Sortie		
Options	Tension constante	Courant constant		
Plage	S1	S2	S1	S2
Position de l'amplitude finale	0 V à 30,000 V	0 V à 8,400 V	0 A à 1,0000 A	0 A à 3,0000 A
Nombre d'étapes	1 à 10 000 étapes			
Temps de passage	Capacité maximale ^[1]			

[1] En principe, ~300 ms par étape.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift** > **Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **<** ou **>** pour afficher l'option "rAMP" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **Voltage** ou sur **Current** selon que vous souhaitez configurer les paramètres du signal en rampe en mode tension constante ou courant constant. Le témoin CV ou CC s'allume.
- 5 Sélectionnez la plage de sortie appropriée en appuyant sur **Shift** > **Range**. La position de l'amplitude finale du signal en rampe est régie par la plage sélectionnée. Le témoin S1 ou S2 s'allume, selon la plage sélectionnée.

Paramètres d'un signal en rampe CV/CC Plage d'un signal en rampe



- 6 Appuyez sur Δ ou ∇ pour modifier la position de l'amplitude finale du signal en rampe. Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.
- 7 Appuyez sur \blacktriangleleft ou \triangleright pour placer le curseur sur le nombre d'étapes du signal en rampe. Appuyez sur Δ ou ∇ pour modifier le nombre d'étapes pour que le signal en rampe s'incrémente jusqu'à la position de l'amplitude finale à partir de zéro. Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.

NOTE

- L'incrément de chaque étape correspond à la position de l'amplitude finale divisée par le nombre d'étapes. Par exemple : une position d'amplitude finale de 15 V divisée par 100 étapes permet d'obtenir un incrément de 0,15 V par étape.
- Le temps de passage du signal en rampe sélectionné est le plus rapide, compte tenu de la capacité de l'instrument. En principe, il est de ~300 ms par étape.

- 8 Après avoir configuré les paramètres du signal en rampe, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
- 9 Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

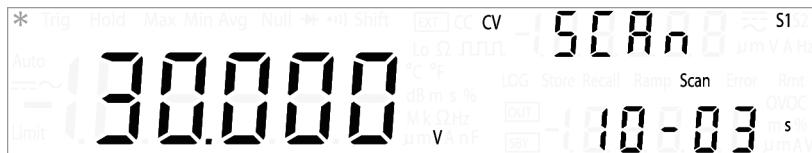
Configuration des paramètres d'un balayage

La procédure ci-après explique comment configurer les paramètres d'un balayage.

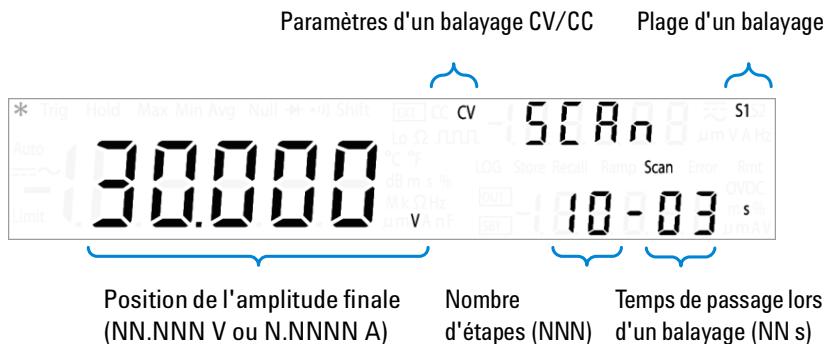
Tableau 4-4 Paramètres d'un balayage

Balayage	Sortie				
	Options	Tension constante		Courant constant	
Plage	S1	S2	S1	S2	
Position de l'amplitude finale	0 V à 31,500 V	0 V à 8,400 V	0 A à 1,0500 A	0 A à 3,1500 A	
Nombre d'étapes	1 à 100 étapes				
Temps de passage	1 à 99 s				

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **◀** ou **▶** pour afficher l'option "SCAN" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **Voltage** ou sur **Current** selon que vous souhaitez configurer les paramètres du balayage en mode tension constante ou courant constant. Le témoin CV ou CC s'allume.
- 5 Sélectionnez la plage de sortie appropriée en appuyant sur **Shift > Range**. La position de l'amplitude finale du balayage est régie par la plage sélectionnée. Le témoin S1 ou S2 s'allume, selon la plage sélectionnée.



- 6 Appuyez sur Δ ou ∇ pour modifier la position de l'amplitude finale du balayage. Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.
- 7 Appuyez sur \blacktriangleleft ou \triangleright pour placer le curseur sur le nombre d'étapes du balayage. Appuyez sur Δ ou ∇ pour modifier le nombre d'étapes pour que le balayage s'incrémente jusqu'à la position de l'amplitude finale à partir de zéro. Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.
- 8 Appuyez sur \blacktriangleleft ou \triangleright pour placer le curseur sur le temps de passage du balayage. Appuyez sur Δ ou ∇ pour modifier le temps de passage du balayage. Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.

NOTE

- L'incrément de chaque étape correspond à la position de l'amplitude finale divisée par le nombre d'étapes. Par exemple : une position d'amplitude finale de 15 V divisée par 100 étapes permet d'obtenir un incrément de 0,15 V par étape.
- Le balayage "transite" par l'étape sélectionnée pendant la durée définie dans le temps de passage avant de passer à l'étape suivante.

- 9 Après avoir configuré les paramètres du balayage, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
- 10 Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

4 Opérations associées au système

Récapitulatif sur le menu Utility

Actualisation des données gelées

La procédure ci-après explique comment activer et configurer la variation de l'actualisation des données gelées.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift > Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **◀ ou ▶** pour afficher l'option "rHoLd" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **△ ou ▽** pour modifier la variation (001 % à 100 %). Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.
- 5 Appuyez sur **◀ ou ▶** pour placer le curseur sur le seuil d'actualisation (nH - N.N%). Appuyez sur **△ ou ▽** pour modifier le seuil d'actualisation (0,1 % à 9,9 %) dans le cadre d'une mesure de la tension, du courant et de la capacité. Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.

NOTE

- Lorsque l'écart de la valeur mesurée est supérieur au pourcentage prédéfini, l'actualisation des données gelées peut être déclenchée.
- Dans le cas de la mesure d'une tension, d'un courant et d'une capacité, la valeur n'est pas actualisée lorsqu'elle est inférieure au seuil prédéfini.

-
- 6 Après avoir configuré les paramètres appropriés, appuyez sur **Shift > Save** pour enregistrer ou sur **Shift > Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
 - 7 Appuyez sur **Shift > Exit** pour fermer le menu Utility.

Activation de la fonction de gel de données

La procédure ci-après explique comment activer le mode gel de données.

- 1 Pour ouvrir le menu Utility, appuyez sur **Shift** > **Utility**.
- 2 La première option (Error) s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Appuyez sur **<** ou **>** pour afficher l'option "rHoLd" dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 4 Appuyez sur **Δ** ou **∇** pour sélectionner l'option "OFF". Pour plus d'informations, consultez la section « [Modification des valeurs](#) » à la page 110.



NOTE

- Pour réactiver cette fonction, indiquez la valeur de la variation des données gelées actualisées.
- Le seuil (**nH**) n'est pas valable en mode gel de données.

-
- 5 Appuyez sur **Shift** > **Save** pour sauvegarder ou sur **Shift** > **Exit** pour quitter le mode édition sans sauvegarder.
 - 6 Appuyez sur **Shift** > **Exit** pour fermer le menu Utility.

4 Opérations associées au système

Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument

Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument

Vous pouvez enregistrer et rappeler l'état de l'instrument, notamment tous les paramètres définis via le panneau avant, toutes les fonctions mathématiques, toutes les options du menu Utility et tous les paramètres du bus.

Il existe seize registres utilisateur, numérotés de 1 à 16. L'état 0 est complémentaire. Il est géré par l'instrument et permet de stocker la configuration enregistrée lors de la dernière mise hors tension. L'instrument enregistre automatiquement la configuration complète (état 0) à chaque mise hors tension.

Dans le cas d'une opération à distance, reportez-vous aux commandes EMORY:STATE:RECALL:AUTO, *SAV et *RCL dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

Enregistrement d'un état

Store



Pour enregistrer la configuration de l'instrument :

- 1 Appuyez sur **Shift** > **Store**. Le témoin Store se met à clignoter.



- 2 Appuyez sur Δ ou ∇ jusqu'à ce que le numéro de l'état (01 à 16) approprié s'affiche dans la zone d'affichage principale.
- 3 Appuyez sur **Shift** > **Save** pour enregistrer l'état sélectionné. Après avoir enregistré l'état, le message "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 4 L'instrument rétablit alors son mode de fonctionnement normal.

NOTE

Si vous employez le registre 00 pour enregistrer la configuration actuelle de l'instrument, elle sera remplacée par celle qui sera enregistrée à la mise hors tension de l'appareil.

Rappel d'un état enregistré

Shift



Pour rappeler une configuration de l'instrument :

- Appuyez sur **Shift** > **Recall**. Le témoin Recall se met à clignoter.



- Appuyez sur Δ ou ∇ jusqu'à ce que le numéro de l'état (01 à 16) approprié s'affiche dans la zone d'affichage principale.
- Appuyez sur **Shift** > **Save** pour rappeler l'état sélectionné. Après avoir rappelé l'état, le message "donE" s'affiche brièvement dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- L'instrument rétablit alors son mode de fonctionnement normal.

NOTE

Sélectionnez le registre 00 pour rappeler la configuration de l'instrument enregistrée lors de la dernière mise hors tension.

4 Opérations associées au système

Fonctionnement à distance

Fonctionnement à distance

L'instrument U3606A est livré avec une interface GPIB (IEEE-488) et une interface USB 2.0 en face arrière. Vous ne pouvez pas activer les deux interfaces en même temps. L'interface GPIB est sélectionnée par défaut lorsque l'instrument U3606A sort de l'usine.

Vous ne pouvez sélectionner l'interface distante que depuis le panneau avant.

- L'interface sélectionnée est enregistrée dans la mémoire non volatile. Elle ne change pas lorsque vous mettez l'appareil hors tension ou que vous le réinitialisez à distance.
- Si vous sélectionnez l'interface GPIB, vous devez attribuer une adresse distincte à l'instrument U3606A. L'adresse actuelle de l'instrument U3606A s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire dans le menu Utility.
- Vous pouvez sélectionner deux classes USB : USB-TMC ou USB-CDC. USB-TMC correspond au protocole de communication haut débit USB 2.0 par défaut. Il est conforme aux normes USB. Le protocole USB-CDC permet de simuler un port de communication série (RS-232) sur un PC via un port USB physique.

Local
Shift

L'instrument active automatiquement le mode de communication à distance lorsque vous transmettez des commandes SCPI via l'interface GPIB ou USB. Le témoin Rmt s'allume sur le panneau avant. En mode de communication à distance, les touches sur le panneau avant sont verrouillées. Appuyez sur **Local** pour pouvoir à nouveau utiliser le panneau avant de l'instrument U3606A.

Configuration et connexion de l'interface GPIB

Le connecteur GPIB (IEEE-488) situé en face arrière permet de relier l'instrument U3606A à un ordinateur et à d'autres périphériques GPIB. Il est possible de connecter un système GPIB en employant n'importe quelle configuration (en étoile, linéaire, ou les deux) tant que les règles suivantes sont respectées.

- Le nombre de périphériques (ordinateur compris) ne doit pas dépasser 15.
- La longueur de câble totale n'excède pas 2 m x nombre de périphériques, le maximum étant 20 mètres.

NOTE

La norme IEEE-488 indique que vous devez prendre des précautions lorsqu'un câble dépasse les 4 mètres.

Evitez de brancher plus de trois modules de connexion dans un connecteur GPIB. Vérifiez que tous les connecteurs sont correctement emboîtés et que les vis de fixation sont serrées.

Adresse GPIB

Chaque périphérique relié à l'interface GPIB doit avoir une adresse distincte. Vous pouvez attribuer une adresse comprise entre 0 et 30 à l'instrument U3606A. L'adresse actuelle s'affiche dans la partie inférieure gauche de la zone d'affichage secondaire. Cette adresse est "01" lorsque l'instrument U3606A sort de l'usine.

Seul le panneau avant permet de modifier une adresse GPIB.

- L'adresse est enregistrée dans la mémoire non volatile. Elle ne change pas lorsque vous mettez l'appareil hors tension ou que vous le réinitialisez à distance.
- Le contrôleur de bus GPIB est doté d'une adresse distincte. N'attribuez pas l'adresse du contrôleur de bus à un autre périphérique. Les contrôleurs Agilent Technologies sont généralement associés à l'adresse "21".

4 Opérations associées au système

Fonctionnement à distance

Configuration et connexion de l'interface USB

Dans le menu Utility, sélectionnez la classe USB appropriée.

- USB-TMC désigne la classe USB Test and Measurement Class (tests et mesures USB). USB-TMC est un protocole qui intègre la technologie USB. Il permet d'établir une communication de type GPIB avec des périphériques USB.
- USB-CDC désigne USB Communications Device Class (classe de périphériques de communication USB). USB-CDC est une variante de la classe Universal Serial Bus. Il s'agit d'une classe de périphériques unique. Il est toutefois possible d'employer plusieurs interfaces, notamment une interface de contrôle personnalisé, une interface de données, une interface audio ou de stockage en masse. Pour installer le pilote USB-CDC, reportez-vous au document *USB-CDC Driver Installation Guide* sur le CD-ROM *U3606A Product Reference CD-ROM*.

Ensuite, reliez l'instrument à un PC à l'aide du câble USB 2.0 (fourni).

NOTE

- Pour configurer et vérifier facilement la connexion entre l'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC et un PC, reportez-vous au document *USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide* sur le CD-ROM *Agilent Automation-Ready CD-ROM* (livré avec l'instrument).
- Ce CD contient les applications Agilent IO Libraries Suite et Agilent Connection Expert. Pour plus d'informations sur les logiciels de connectivité E/S d'Agilent, consultez le site Web www.agilent.com/find/iolib.

Commandes SCPI

L'instrument U3606A est compatible avec les règles de syntaxe et les conventions applicables aux SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

NOTE

Pour plus d'informations sur la syntaxe SCPI employée avec l'instrument U3606A, reportez-vous au document *U3606A Programmer's Reference*. Ce document figure sur le CD-ROM *U3606A Product Reference CD-ROM* livré avec l'instrument.

Version du langage SCPI

Vous pouvez identifier la version du langage SCPI de l'instrument en exécutant la commande `SYSTem:VERSION?` via l'interface distante.

- Pour consulter la version SCPI, vous ne pouvez utiliser que l'interface distante.
- Vous obtenez la version SCPI au format "YYYY . V". "YYYY" correspond à l'année et "V" correspond au numéro de version de l'année (par exemple, 1994 . 0).

Délai d'expiration pour une requête SCPI

Ce délai d'expiration correspond à la période absolue (en millisecondes) pendant laquelle la ressource attend que le périphérique interrogé envoie un résultat. Au-delà, vous obtenez un message d'erreur (la valeur par défaut est de 5 000 millisecondes).

Certaines mesures peuvent occasionner une réponse tardive sur l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC. Il est préférable d'augmenter le délai d'expiration à 15 000 millisecondes ou plus pour éviter les messages d'erreur.

Programmation à distance à l'aide des commandes SCPI

Lors d'une programmation à distance, plusieurs commandes SCPI sont enchaînées au sein d'un même module de programmation. Puisque le module de programmation exécute chaque commande SCPI en mode séquentiel, il est conseillé de respecter un intervalle d'une milliseconde entre chaque commande pour permettre à l'instrument U3606A Multimètre|alimentation CC de les traiter.

4 Opérations associées au système

Fonctionnement à distance

5

Tests de vérification et de performances

Equipement de test recommandé	136
Techniques de mesure générales	139
Utilisation d'une charge électronique	139
Branchements de la résistance pour contrôler le courant	139
Conditions relatives aux tests	140
Connexions d'entrée	141
Configuration d'un test de vérification du décalage d'origine	141
Configuration du test de vérification du gain	142
Configuration du test de vérification de la sortie	143
Tests de vérification et de performances	148
Autotest	149
Tests de vérification des performances	150
Test de vérification du décalage d'origine	150
Test de vérification du gain	152
Test de vérification de la sortie	157
Test complémentaire du gain de capacité	167
Test complémentaire d'un signal carré en sortie	168
Tests complémentaires	167

Ce chapitre décrit les procédures de vérification des performances de l'instrument. Il décrit également les connexions d'entrée et la configuration des tests pour chaque procédure.



5 Tests de vérification et de performances

Equipement de test recommandé

Equipement de test recommandé

L'équipement recommandé pour vérifier les performances est décrit ci-après. Si l'instrument recommandé est indisponible, vous pouvez le remplacer par un autre, de précision équivalente.

Tableau 5-1 Equipement recommandé dans le cadre des procédures de vérification des performances

Application	Équipement recommandé	Précision requise recommandée	
Vérification du décalage d'origine et des gains			
Etalonnage du zéro	Fiche de court-circuit : fiche banane double avec des fils de cuivre entre les deux bornes d'entrée		
Tension CC	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Intensité CC	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Tension CA	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Intensité CA	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Résistance	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Fréquence	Générateur de signaux arbitraires/fonctions	Agilent 33250A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Capacité	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Procédures de vérification des sorties			
Relecture et programmation de la tension constante	Multimètre numérique	Agilent 3458A	Résolution à 8½ chiffres
Incidences de la charge à tension constante (réglation de la charge)	Multimètre numérique	Agilent 3458A	Résolution à 8½ chiffres
	Charge électronique	Agilent 6060B	<ul style="list-style-type: none">• Plage de tension : 30 V_{cc}• Plage de courant : 5 A• Commutateurs ouverts et court-circuités

Tableau 5-1 Equipement recommandé dans le cadre des procédures de vérification des performances (suite)

Application	Équipement recommandé	Précision requise recommandée
Incidences sur la source à tension constante (réglation secteur)	Multimètre numérique	Agilent 3458A
	Charge électronique	Agilent 6060B
	Source de tension CA	Agilent 6813B
Bruit à tension constante	Charge résistive fixe	30 Ω 50 W, 2,5 Ω, 50 W
	Amplificateur de différentiel	Lecroy DA1855A
	Raccordement d'interconnexion 50 Ω	Pomona
Temps de réponse transitoire de la charge	Oscilloscope	Agilent DSO8064A ou équivalent Infiniium
	Voltmètre RMS	R&S URE3 ou équivalent
	Oscilloscope	Agilent DSO8064A ou équivalent Infiniium
Relecture et programmation du courant constant	Charge électronique	Agilent 6060B
	Multimètre numérique	Agilent 3458A
	Résistance pour contrôler le courant (shunt)	ISOTEK Co. modèle A-H

5 Tests de vérification et de performances

Equipement de test recommandé

Tableau 5-1 Equipement recommandé dans le cadre des procédures de vérification des performances (suite)

Application	Équipement recommandé	Précision requise recommandée	
Incidences de la charge à courant constant (réglation de la charge)	Multimètre numérique	Agilent 3458A	Résolution à 8½ chiffres
	Charge électronique	Agilent 6060B	<ul style="list-style-type: none"> • Plage de tension : 30 V_{cc} • Plage de courant : 5 A • Commutateurs ouverts et court-circuités
	Résistance pour contrôler le courant (shunt)	ISOTEK Co. modèle A-H	<ul style="list-style-type: none"> • 0,01 Ω ± 0,1 % • TCR inférieur à 20 ppm/°C
Incidences de la source de courant constant (réglation secteur)	Multimètre numérique	Agilent 3458A	Résolution à 8½ chiffres
	Charge électronique	Agilent 6060B	<ul style="list-style-type: none"> • Plage de tension : 30 V_{cc} • Plage de courant : 5 A • Commutateurs ouverts et court-circuités
	Source de tension CA	Agilent 6813B	Capable de fournir 90 V _{ca} à 250 V _{ca}
Incidences du bruit à courant constant	Résistance pour contrôler le courant (shunt)	ISOTEK Co. modèle A-H	<ul style="list-style-type: none"> • 0,01 Ω ± 0,1 % • TCR inférieur à 20 ppm/°C
	Convertisseur de courant CA/CC	Tektronix TCP305 et Tektronix TCPA300	-
	Charge résistive fixe		30 Ω 50 W, 2,5 Ω 50 W
Signal carré	Amplificateur de différentiel	Lecroy DA1855A	<ul style="list-style-type: none"> • Bande passante > 20 MHz • Couplage alternatif • Amplificateur × 10
	Raccordement d'interconnexion 50 Ω × 2	Pomona	-
	Oscilloscope	Agilent DSO8064A ou équivalent Infiniium	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilité : 1 mV • Limite de la bande passante : 20 MHz • Sonde : 1:1 avec pointe RF ; 10:1 avec pointe RF > 50 V
Signal carré	Voltmètre RMS	R&S URE3 ou équivalent	20 Hz à 20 MHz
	Oscilloscope	Agilent DSO8064A ou équivalent Infiniium	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilité : 1 mV • Limite de la bande passante : 20 MHz • Sonde : 1:1 avec pointe RF ; 10:1 avec pointe RF > 50 V
	Compteur de fréquences universel	Agilent 53131A	-

Techniques de mesure générales

La mesure d'une charge tient compte de l'impédance des cordons reliés à cette charge. L'impédance des cordons de la charge peut largement dépasser celle de l'instrument, et donc fausser une mesure. Pour éviter les couplages, chaque dispositif de mesure doit être directement relié aux bornes de sortie à l'aide de deux cordons distincts.

Utilisation d'une charge électronique

Pour la plupart, les procédures de vérification des sorties requièrent l'emploi d'une résistance de charge variable capable de répartir la puissance requise. L'emploi d'une résistance de charge variable suppose que les commutateurs doivent être utilisés pour connecter, déconnecter et court-circuiter la résistance de charge. Toutefois, il est possible d'utiliser une charge électronique à la place de la résistance de charge variable. Une charge électronique est bien plus simple à utiliser. En effet, il n'est pas nécessaire de brancher des résistances ou des rhéostats en parallèle pour gérer la puissance. En outre, la charge électronique est beaucoup plus stable qu'une charge variable au carbone. Enfin, elle simplifie la gestion des paramètres de la charge, notamment en termes de régulation et de tests. L'emploi d'une charge électronique suppose quelques modifications négligeables dans les procédures de test décrites dans ce chapitre.

Branchement de la résistance pour contrôler le courant

Pour éviter les erreurs de mesure des sorties engendrées par des chutes de tension au niveau des cordons et des connexions, branchez la résistance de contrôle entre la borne de sortie de l'instrument  et la charge comme s'il s'agissait d'une quatrième borne. Reliez les cordons de contrôle à l'intérieur des connexions des cordons de charge directement aux points de contrôle sur la résistance.

5 Tests de vérification et de performances

Conditions relatives aux tests

Conditions relatives aux tests

Des signaux en courant alternatif présents sur les cordons d'entrée pendant un autotest peuvent engendrer des erreurs. Des cordons de test longs peuvent également faire office d'antenne en captant des signaux en courant alternatif.

Pour obtenir un résultat optimal, respectez les recommandations suivantes pour chaque procédure :

- Vérifiez que la température ambiante lors de l'étalonnage (T_{cal}) est stable (entre 18 °C et 28 °C). La température idéale est de 23 °C ± 2 °C.
- Vérifiez que l'humidité relative est inférieure à 80 %.
- Respectez une période de préchauffage de 60 minutes^[1], pendant laquelle vous devez brancher une fiche de court-circuit dans les bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire).
- Utilisez des câbles à paire torsadée blindés au Téflon pour réduire les irrégularités et le bruit. Les câbles d'entrée doivent être aussi courts que possible.
- Reliez les blindages des câbles d'entrée à la terre. Sauf mention contraire dans les procédures, reliez la borne **L0** de l'appareil étalon à la terre au niveau de cet appareil. Il est important que cette borne **L0** soit reliée à la terre en un seul endroit afin d'éviter la formation de boucles de masse.

L'instrument est capable d'effectuer des mesures de haute précision. C'est pourquoi vous devez tout particulièrement vérifier que les normes d'étalonnage et les procédures de test n'engendent pas d'erreurs.

Dans des conditions optimales, les normes employées pour vérifier et configurer l'instrument doivent être plus précises que les spécifications en matière d'erreurs applicables à chaque plage.

Dans le cas des mesures d'une tension CC, d'un courant CC ou d'un gain de résistance, vous devez prendre des précautions pour que la sortie "0" de l'étalon soit correcte. Vous devrez peut-être régler le décalage pour chaque plage de la fonction de mesure à vérifier.

[1] 120 minutes de préchauffage pour paramétriser l'instrument (étalonnage). Pour plus d'informations sur les procédures d'étalonnage, reportez-vous au [Chapitre 6](#), « Procédures d'étalonnage », à partir de la page 171.

Connexions d'entrée

Les raccordements sur l'instrument pour effectuer des tests sont plus efficaces lorsque vous utilisez une fiche banane double avec des fils de cuivre entre les deux bornes dans le cadre des mesures de décalage à faible température.

Nous conseillons de réduire autant que possible la longueur des câbles à paire torsadée blindés au Téflon pour relier l'étalement et l'instrument U3606A. Les blindages des câbles doivent être reliés à la terre de référence.

Cette configuration vise à optimiser les performances en termes de bruit et de temps de stabilisation pendant l'étalement.

Configuration d'un test de vérification du décalage d'origine

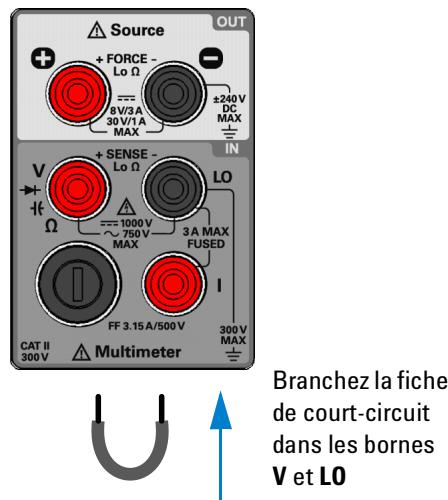


Figure 5-1 Configuration d'un test de vérification du décalage d'origine (court-circuit)

5 Tests de vérification et de performances

Connexions d'entrée

Configuration du test de vérification du gain

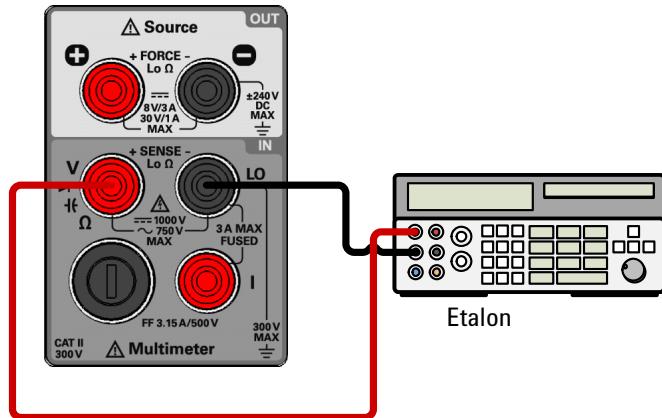


Figure 5-2 Configuration du test de vérification du gain de tension CC, de tension CA, de résistance et de capacité

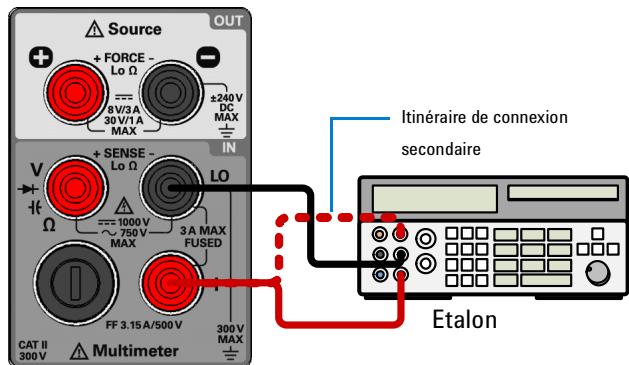


Figure 5-3 Configuration du test de vérification du gain de tension CC et de courant CA

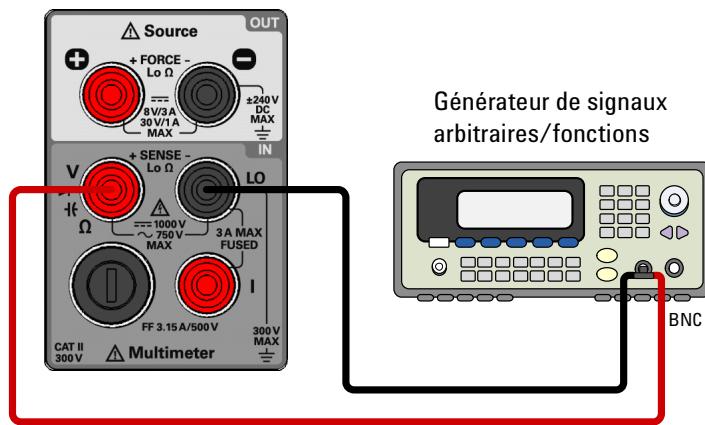


Figure 5-4 Configuration du test pour vérifier le gain de fréquence

Configuration du test de vérification de la sortie

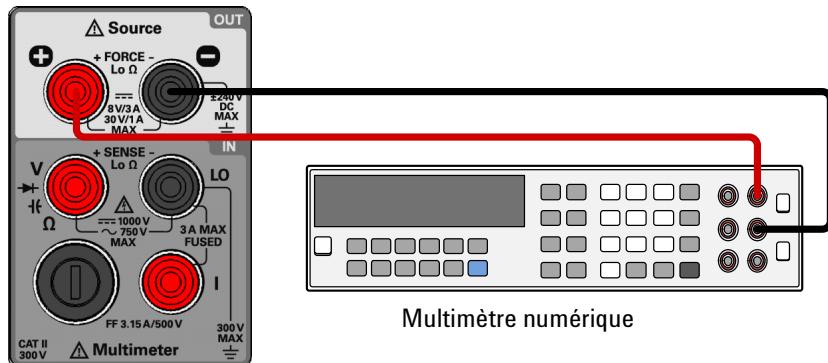


Figure 5-5 Configuration du test de vérification de la précision de la relecture et de la programmation de la tension constante

5 Tests de vérification et de performances

Connexions d'entrée

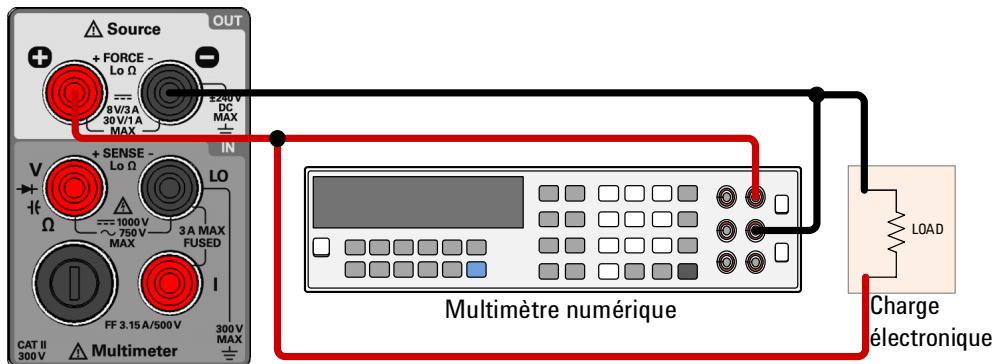


Figure 5-6 Configuration du test de vérification de la régulation de la tension et de la charge CV

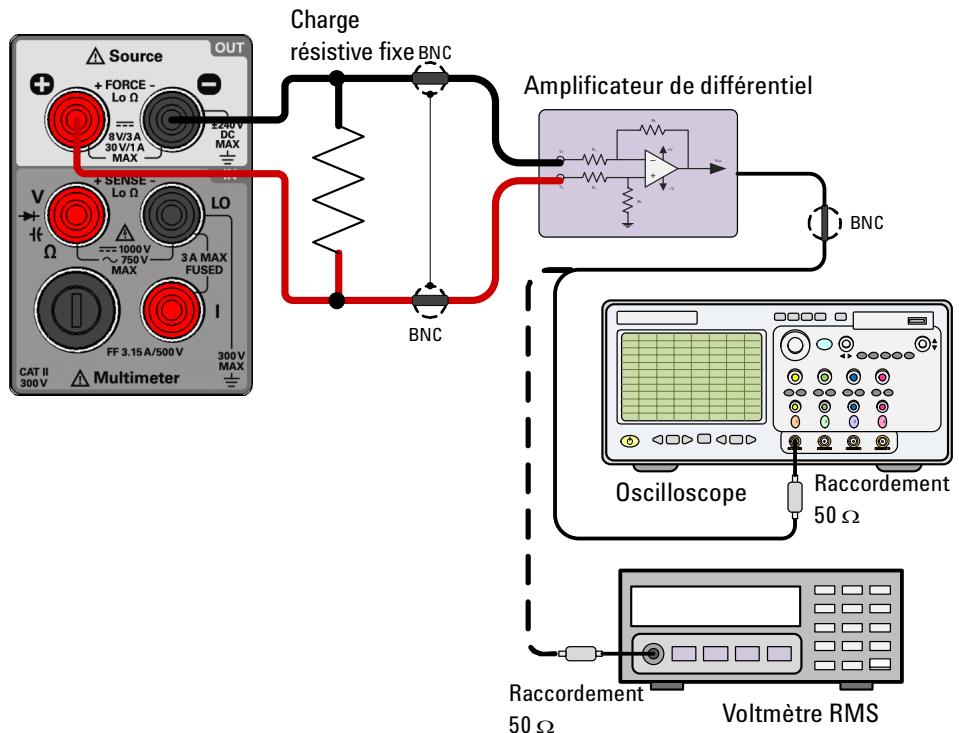


Figure 5-7 Configuration du test de vérification du bruit CV

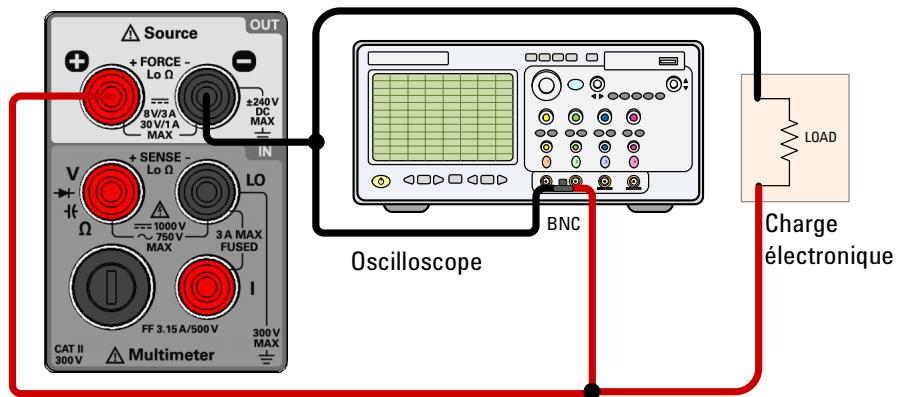


Figure 5-8 Configuration du test de vérification du temps de réponse transitoire de la charge

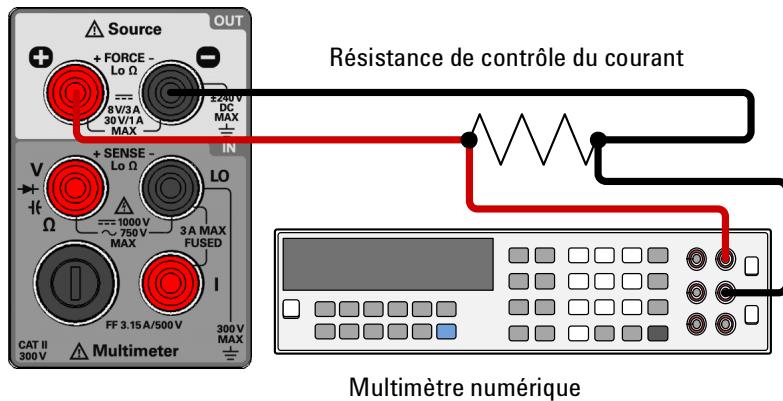


Figure 5-9 Configuration du test de vérification de la précision de la relecture et de la programmation du courant constant

5 Tests de vérification et de performances

Connexions d'entrée

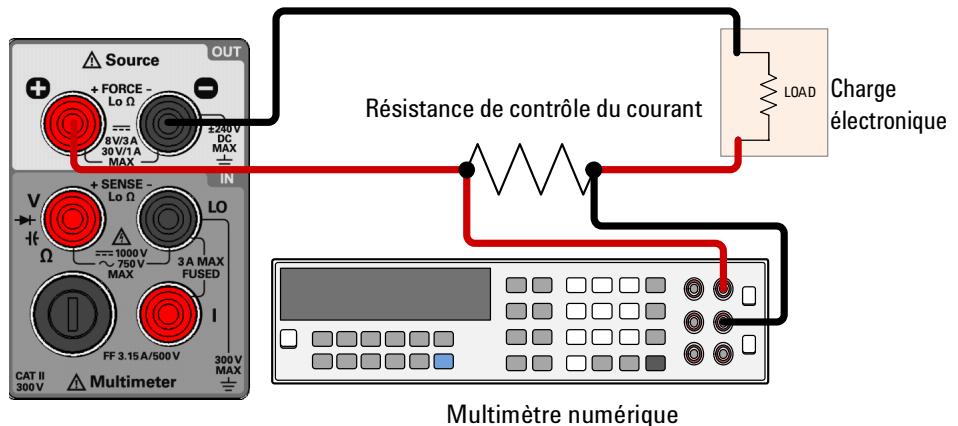


Figure 5-10 Configuration du test de vérification de la régulation de la charge et du courant constant secteur

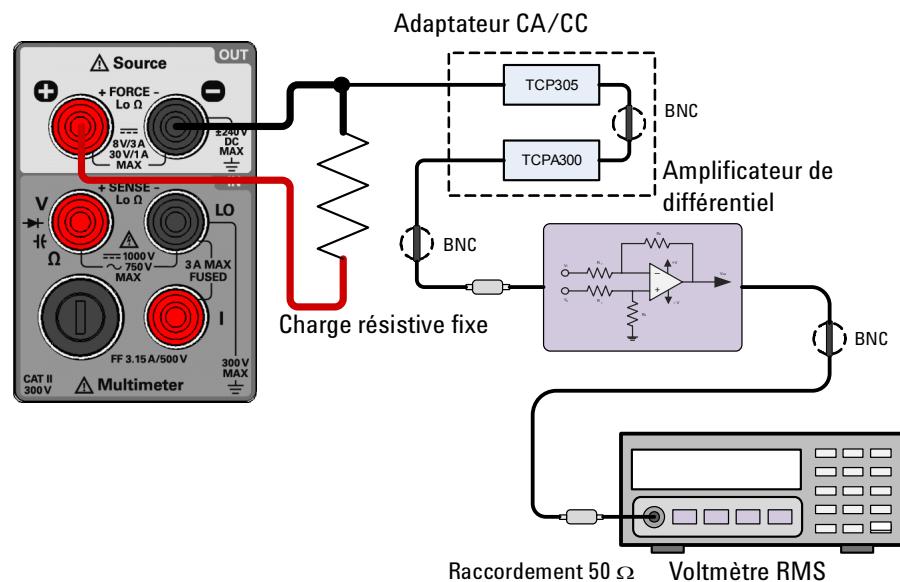


Figure 5-11 Configuration du test de vérification du bruit CC

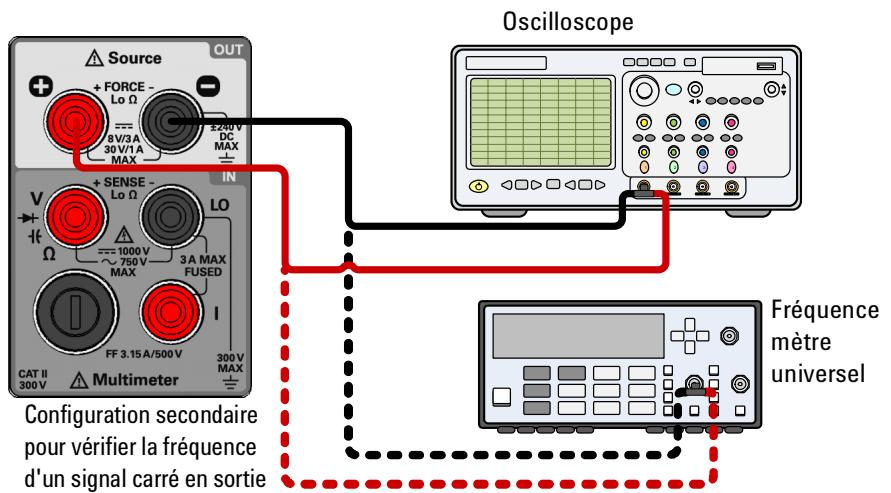


Figure 5-12 Configuration du test de vérification d'un signal carré en sortie

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification et de performances

Tests de vérification et de performances

Ces tests permettent de vérifier les performances des fonctions de mesure de l'instrument. Les tests de vérification et de performances reposent sur les spécifications de l'instrument, telles qu'elles sont énoncées dans le [Chapitre 8](#), « Caractéristiques et spécifications », à partir de la page 233.

Il existe trois niveaux de test :

Autotest. Il s'agit d'une série de tests internes qui permettent de s'assurer que l'instrument est opérationnel.

Tests de vérification des performances. Il s'agit d'une série de tests exhaustifs recommandés lorsque vous réceptionnez l'instrument ou que vous modifiez sa configuration.

Tests complémentaires. Les tests ne sont pas systématiquement effectués en cas d'étalonnage. Effectuez ces tests pour vérifier des spécifications ou des fonctions complémentaires sur l'instrument.

Autotest

L'instrument effectue automatiquement un test rapide lorsque vous le mettez sous tension. Ce test succinct permet de vérifier que l'instrument est opérationnel.

Lors du test automatique de mise sous tension, tous les segments d'affichage et les témoins s'allument. Ensuite, les messages "doinG" et "SELF.t" s'affichent respectivement dans la zone d'affichage principale et dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



Lorsque le test automatique n'est pas concluant, le témoin Error s'allume.

Lisez les messages d'erreur à l'aide du menu Utility (voir « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114) ou utilisez la commande SYSTem:ERROR? via l'interface distante (voir le document *U3606A Programmer's Reference*). Vous trouverez la liste des éventuelles erreurs liées au test automatique de mise sous tension à la [page 260](#).

Si vous devez réparer l'instrument, contactez le centre d'assistance technique d'Agilent.

Vous pouvez lancer un test automatique plus exhaustif à l'aide du menu Utility (voir « [Test automatique de mise sous tension](#) » à la page 120) ou en exécutant la commande *TST? via interface distante.

NOTE

- Lorsque les tests automatiques sont concluants, l'instrument reprend son mode de fonctionnement normal. Dans le cas contraire, le témoin Error s'allume.
- Lorsque vous exécutez la commande *TST?, vous obtenez le message "+0" si les tests sont concluants. Dans le cas contraire, vous obtenez le message "+1".

L'exécution de cette commande peut durer jusqu'à 30 secondes. Vous serez peut-être amené à définir la valeur d'un délai d'expiration pour les requêtes SCPI via l'interface distante.

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

Tests de vérification des performances

Les tests de vérification des performances sont recommandés comme tests de validation lorsque vous venez de recevoir le multimètre. Les résultats du test de validation doivent être comparés aux critères sur 1 an. Par la suite, vous devrez refaire les tests de vérification des performances à chaque étalonnage.

Si la vérification des performances de l'instrument n'est pas concluante, vous devez le reconfigurer ou le faire réparer.

Un réglage est recommandé à chaque périodicité d'étalonnage. En l'absence de réglage, il est fortement conseillé d'établir un "garde-fou" en n'utilisant que 80 % des spécifications comme limites de vérification.

NOTE

N'oubliez pas de lire la section « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 avant d'effectuer des tests de vérification des performances.

Test de vérification du décalage d'origine

Ce test permet de vérifier les performances du décalage d'origine de l'instrument. Les tests de vérification ne sont valables que pour les fonctions et les plages dotées de constantes d'étalonnage de décalage distinctes. Les mesures sont vérifiées pour chaque fonction et chaque plage, comme indiqué dans la procédure décrite à la page suivante.

Procédure de vérification du décalage d'origine

- 1 Branchez la fiche de court-circuit dans les bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (voir [Figure 5-1](#) à la page 141). Laissez l'entrée de courant en circuit ouvert.
- 2 Sélectionnez chaque fonction et chaque plage dans l'ordre indiqué dans le tableau ci-dessous. N'oubliez pas de retirer la fiche de court-circuit pour vérifier la capacité du décalage d'origine. Effectuez une mesure et observez le résultat. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-2](#).

NOTE

Notez bien que la mesure des résistances fait intervenir la fonction mathématique Null (valeur Null prise en compte lorsque les cordons de test sont connectés) pour exclure la résistance des cordons de test. Pour plus d'informations sur la fonction mathématique Null, reportez-vous à la section « [Null](#) » à la page 56.

Tableau 5-2 Test de vérification du décalage d'origine

Fréquence	Fonction	Gamme	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
Short	Tension CC	100 mV	±0,008 mV
		1 V	±0,00005 V
		10 V	±0,0005 V
		100 V	±0,005 V
		1 000 V	±0,05 V
	Résistance	100 Ω	±0,008 Ω
		1 kΩ	±0,00005 kΩ
		10 kΩ	±0,0005 kΩ
		100 kΩ	±0,005 kΩ
		1 MΩ	±0,00005 MΩ
Ouvert	Intensité CC	10 MΩ	±0,0005 MΩ
		100 MΩ	±0,005 MΩ
		10 mA	±0,0015 mA
		100 mA	±0,005 mA
		1 A	±0,00007 A
		3 A	±0,00021 A

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

Test de vérification du gain

Ce test vérifie la précision de lecture à pleine échelle de l'appareil. Les tests de vérification ne sont valables que pour les fonctions et les plages dotées de constantes d'étalonnage de gain distinctes.

Test de vérification d'un gain de tension continue

- 1 Reliez l'étalement aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-2](#) à la page 142).
- 2 Appuyez sur $\approx V$ pour sélectionner la fonction de tension continue. Le témoin CC s'allume.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Indiquez la tension d'entrée. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-3](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

Tableau 5-3 Test de vérification d'un gain de tension continue

Tension d'entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
100 mV	100 mV	$\pm 0,033 \text{ mV}$
1 V	1 V	$\pm 0,0003 \text{ V}$
10 V	10 V	$\pm 0,003 \text{ V}$
100 V	100 V	$\pm 0,03 \text{ V}$
1000 V	1000 V	$\pm 0,3 \text{ V}$

ATTENTION

Réglez la sortie de l'appareil étalonné à 0 V avant de le déconnecter des bornes d'entrée de l'instrument.

Test de vérification d'un gain de courant continu

- 1 Reliez l'étalon aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-3](#) à la page 142).
- 2 Appuyez sur $\overline{\text{m}}$ **I** pour sélectionner la fonction de courant continu. Le témoin CC s'allume.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Indiquez le courant d'entrée. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-4](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

Tableau 5-4 Test de vérification d'un gain de courant continu

Courant d'entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
10 mA	10 mA	$\pm 0,0065$ mA
100 mA	100 mA	$\pm 0,055$ mA
1 A	1 A	$\pm 0,00207$ A
3 A	3 A	$\pm 0,00771$ A

Test de vérification d'une tension alternative

- 1 Reliez l'étalon aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-2](#) à la page 142).
- 2 Appuyez sur $\overline{\text{m}}$ **V** pour sélectionner la fonction de tension alternative. Le témoin CA s'allume.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Fournissez la tension d'entrée et la fréquence indiquées. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-5](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

Tableau 5-5 Test de vérification du gain de tension alternative

Tension d'entrée	Fréquence d'entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
10 mV	1 Hz	100 mV	±0,12 mV
100 mV	1 Hz	100 mV	±0,3 mV
0,1 V	1 kHz	1 V	±0,0012 V
1 V	1 kHz	1 V	±0,003 V
1 V	1 kHz	10 V	±0,012 V
10 V	1 kHz	10 V	±0,03 V
10 V	1 kHz	100 V	±0,12 V
100 V	1 kHz	100 V	±0,3 V
100 V	1 kHz	750 V	±0,95 V
750 V	1 kHz	750 V	±2,25 V

ATTENTION

Réglez la sortie de l'appareil étalon à 0 V avant de le déconnecter des bornes d'entrée de l'instrument.

Test de vérification des courants alternatifs

- 1 Reliez l'étalon aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **L0** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-3](#) à la page 142).
- 2 Appuyez sur \approx **I** pour sélectionner la fonction de courant alternatif. Le témoin CA s'allume.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Fournissez le courant d'entrée et la fréquence indiqués. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-6](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

Tableau 5-6 Test de vérification du gain de courant alternatif

Courant d'entrée	Fréquence d'entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
1 mA	1 kHz	10 mA	±0,015 mA
10 mA	1 kHz	10 mA	±0,06 mA
10 mA	1 kHz	100 mA	±0,15 mA
100 mA	1 kHz	100 mA	±0,6 mA
0,1 A	1 kHz	1 A	±0,0015 A
1 A	1 kHz	1 A	±0,006 A
1 A	1 kHz	3 A	±0,008 A
3 A	1 kHz	3 A	±0,018 A

Test de vérification du gain de résistance

- 1 Reliez l'étalon aux bornes d'entrée **Ω** (rouge) et **L0** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-2](#) à la page 142).
- 2 Appuyez sur **Ω** pour sélectionner la fonction de résistance.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Indiquez la résistance d'entrée. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-7](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

Tableau 5-7 Test de vérification du gain de résistance

Résistance d'entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
100 Ω	100 Ω	±0,058 Ω ^[1]
1 kΩ	1 kΩ	±0,00055 kΩ ^[1]
10 kΩ	10 kΩ	±0,0055 kΩ ^[1]
100 kΩ	100 kΩ	±0,055 kΩ
1 MΩ	1 MΩ	±0,00065 MΩ
10 MΩ	10 MΩ	±0,0255 MΩ

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

[1] Les spécifications mentionnées sont valables pour des mesures d'une résistance 2 fils à l'aide de la fonction mathématique Null. Sans la fonction Null , ajoutez une marge d'erreur de $0,2\Omega$.

Test de vérification du gain de fréquence

- 1 Reliez l'étalon aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **L0** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-4](#) à la page 143).
- 2 Appuyez sur **Hz ms %** pour sélectionner la fonction de fréquence.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous.
Indiquez la fréquence et la tension d'entrée. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-8](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

Tableau 5-8 Test de vérification du gain de fréquence

Fréquence d'entrée	Tension d'entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
1 kHz	1 V	100 kHz	$\pm 0,0032$ kHz

Test de vérification de la sortie

Ce test permet de vérifier que les fonctions de sortie (tension et courant constants) sont conformes aux spécifications. Notez bien que les valeurs de mesure via l'interface distante doivent être identiques à celles qui s'affichent sur le panneau avant.

NOTE

Vous pouvez programmer l'instrument U3606A via l'interface distante pour éviter les erreurs d'arrondi. Pour plus d'informations sur la programmation via l'interface distante, reportez-vous au document *U3606A Programmer's Reference*.

Précision de la relecture et de la programmation d'une tension constante

Ce test permet de vérifier que la relecture et la programmation d'une tension constante sont précises et conformes aux spécifications.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un multimètre numérique entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-5](#) à la page 143).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Vérifiez que la plage S1 (30 V/1 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 3 Sélectionnez chaque valeur en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Enregistrez la valeur de la tension de sortie sur le multimètre numérique. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-9](#).

Tableau 5-9 Test de vérification de la relecture et de la programmation de la tension constante

Tension de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
0 V	30 V	±0,005 V
30 V	30 V	±0,02 V

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

Effet d'une charge CV (régulation de la charge)

Ce test permet de mesurer la variation de la tension de sortie découlant d'une fluctuation du courant de sortie entre une charge pleine et une charge nulle, et inversement.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un multimètre numérique entre les bornes de sortie **(+)** (rouge) et **(-)** (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-6](#) à la page 144).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Vérifiez que la plage S1 (30 V/1 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 3 Attribuez la valeur nominale maximale à la tension de sortie (30 V pour la plage S1). Utilisez un courant à pleine échelle.
- 4 Branchez une charge électronique supplémentaire entre les bornes de sortie **(+)** (rouge) et **(-)** (noire) sur le panneau avant. Le branchement doit être effectué en parallèle avec un multimètre numérique (voir [Figure 5-6](#) à la page 144).
- 5 Activez la charge électronique en mode résistance constante. Employez une résistance de $30\ \Omega$. Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne conformément aux limites et aux valeurs de protection définies. Si tel n'est pas le cas, ajustez la charge électronique en augmentant la résistance pour faire chuter légèrement le courant jusqu'à ce que la configuration de l'instrument U3606A soit conforme aux limites et aux valeurs de protection.
- 6 Utilisez la valeur nominale maximale en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Enregistrez la valeur de la tension de sortie sur le multimètre numérique.
- 7 Quelques secondes après le déroulement de l'[étape 6](#), utilisez la charge électronique en mode ouvert. Enregistrez la valeur de la tension de sortie sur le multimètre numérique.
- 8 Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-10](#).

Tableau 5-10 Test de vérification de l'effet d'une charge avec une tension constante

Tension de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
Charge de 30 V à $30\ \Omega$	30 V	$\pm 0,009\ V$

Effet de la source CV (régulation secteur)

Ce test permet de mesurer la variation d'une tension de sortie découlant d'une fluctuation de la tension secteur CA entre une valeur minimale et une valeur maximale.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un multimètre numérique entre les bornes de sortie (rouge) et (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-6](#) à la page 144).
- 2 Reliez le secteur CA à une source de tension CA. Ajustez la source de tension CA pour alimenter l'instrument avec une tension d'entrée nominale.
- 3 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Vérifiez que la plage S1 (30 V/1 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 4 Attribuez la valeur nominale maximale à la tension de sortie (30 V pour la plage S1). Utilisez un courant à pleine échelle. Activez la fonction sortie.
- 5 Branchez une charge électronique supplémentaire entre les bornes de sortie (rouge) et (noire) sur le panneau avant. Le branchement doit être effectué en parallèle avec un multimètre numérique (voir [Figure 5-6](#) à la page 144).
- 6 Activez la charge électronique en mode résistance constante. Employez une résistance de 30Ω . Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne conformément aux limites et aux valeurs de protection définies. Si tel n'est pas le cas, ajustez la charge électronique en augmentant la résistance pour faire chuter légèrement le courant jusqu'à ce que la configuration de l'instrument U3606A soit conforme aux limites et aux valeurs de protection.
- 7 Ajustez la source de tension CA par rapport à la limite de la tension secteur (faible). Enregistrez la valeur de la tension de sortie sur le multimètre numérique.
- 8 Quelques secondes après le déroulement de l'[étape 7](#), ajustez la source de tension CA par rapport à la limite de la tension secteur maximale. Enregistrez la valeur de la tension de sortie sur le multimètre numérique.
- 9 Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-11](#).

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

Tableau 5-11 Test de vérification de l'effet de la source d'une tension constante

Secteur CA en entrée	Limite inférieure de la tension secteur	Limite supérieure de la tension secteur	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
100	90 V _{ca}	110 V _{ca}	±0,003 V
115	104 V _{ca}	127 V _{ca}	±0,003 V
230	207 V _{ca}	253 V _{ca}	±0,003 V

Effet du bruit CV

Ce test permet de mesurer la tension de sortie RMS ou crête à crête dans une plage de fréquences comprise entre 20 Hz et 1 MHz.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un amplificateur différentiel et une charge résistive fixe de $30\ \Omega$ entre les bornes de sortie  (rouge) et  (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-7](#) à la page 144).
- 2 Branchez un raccordement d'interconnexion de $50\ \Omega$ dans la sortie de l'amplificateur différentiel et un oscilloscope dans la borne de raccordement de $50\ \Omega$ (voir [Figure 5-7](#) à la page 144).
- 3 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Vérifiez que la plage S1 (30 V/1 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 4 Attribuez la valeur nominale maximale à la tension de sortie (30 V pour la plage S1). Utilisez un courant à pleine échelle. Activez la fonction de sortie.
- 5 Configurez l'amplificateur différentiel comme suit :
 - i Activez le mode CA (positif et négatif) pour supprimer l'élément CC.
 - ii Passez en mode différentiel.
 - iii Prévoyez un gain $\times 10$.
 - iv Prévoyez une atténuation 1.
 - v Prévoyez un filtre passe-bas avec une bande passante limitée à 1 MHz pour filtrer les signaux entrants contenant des fréquences supérieures.
 - vi Sélectionnez un générateur de tension avec une précision zéro.
 - vii Prévoyez une impédance en entrée de $1\ M\Omega$.

- 6 Configurez l'oscilloscope comme suit :
 - i Prévoyez une vitesse de balayage de 5 ms/div.
 - ii Configurez l'oscilloscope pour enregistrer chaque échantillon avec une fréquence d'échantillonnage maximale, mais conservez uniquement les valeurs minimale et maximale dans une zone d'échantillonnage.
 - iii Prévoyez une fréquence de coupure de 20 MHz pour optimiser les coupures à des fréquences élevées.
 - iv Activez le couplage alternatif.
 - v Activez le déclenchement automatique.
- 7 Laissez l'oscilloscope fonctionner pendant quelques secondes pour créer des points de mesure en nombre suffisant.
- 8 Vous devez obtenir la mesure maximale de la tension crête à crête, telle qu'elle apparaît sur l'oscilloscope. Divisez la valeur par 10 pour obtenir la mesure du bruit de la tension crête à crête constante. Le résultat ne doit pas dépasser $0,03 \text{ V}_{\text{pp}}$.
- 9 Débranchez l'oscilloscope et remplacez-le par un voltmètre RMS (voir [Figure 5-7](#) à la page 144). Ne débranchez pas le raccordement d'interconnexion 50Ω .
- 10 Configurez le voltmètre RMS comme suit :
 - i Prévoyez un filtre passe-haut de 10 Hz.
 - ii Activez le couplage alternatif.
- 11 Vous devez obtenir la mesure maximale de la tension rms, telle qu'elle apparaît sur le voltmètre RMS. Divisez la valeur par 10 pour obtenir la mesure du bruit rms de la tension constante. Le résultat ne doit pas dépasser $0,002 \text{ V}_{\text{rms}}$.

Temps de réponse transitoire de la charge

Ce test permet de mesurer le temps nécessaire pour qu'une tension de sortie atteigne 15 mV de la tension de sortie nominale suite à une modification de la charge (pleine charge à demi-charge, et inversement).

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un oscilloscope entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-8](#) à la page 145).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode tension constante. Vérifiez que la plage S1 (30 V/1 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 3 Attribuez la valeur nominale maximale à la tension de sortie (30 V pour la plage S1). Utilisez un courant à pleine échelle.

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

- 4 Branchez une charge électronique supplémentaire entre les bornes de sortie **(rouge)** et **(noire)** sur le panneau avant. Le branchement doit être effectué en parallèle avec un oscilloscope (voir [Figure 5-8](#) à la page 145).
- 5 Utilisez la charge électronique en mode transitoire entre la moitié de la valeur nominale maximale en sortie et la valeur nominale maximale avec une fréquence de 1 Hz et un rapport cyclique de 50 %.
- 6 Configurez l'oscilloscope pour pouvoir utiliser le couplage alternatif et la synchronisation interne, puis choisissez une onde transitoire de charge positive ou négative.
- 7 Configurez l'oscilloscope pour afficher des ondes transitaires, comme illustré dans la [Figure 5-13](#). Notez bien que la largeur d'impulsion ($t_2 - t_1$) des ondes transitaires à 15 mV ne doit pas dépasser 300 ms en sortie.

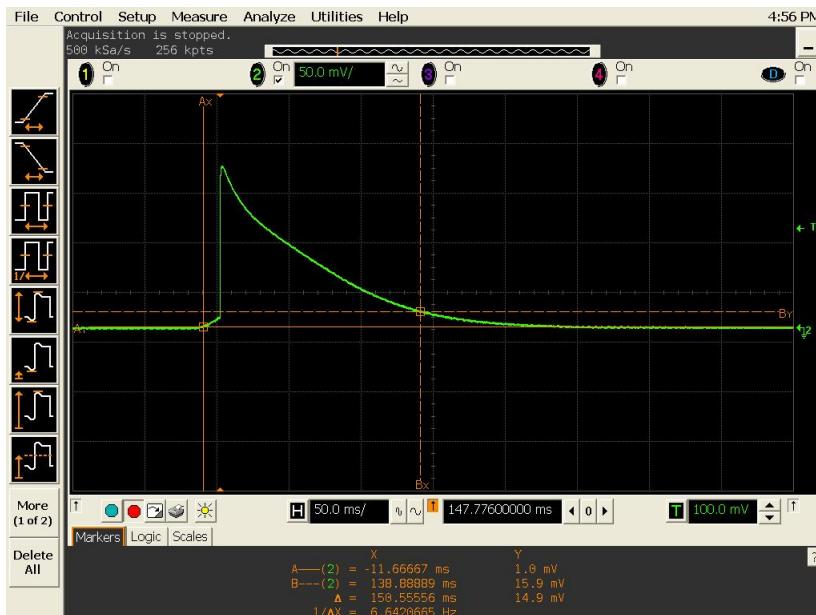


Figure 5-13 Temps de réponse transitoire de la charge

Précision de la relecture et de la programmation d'un courant constant

Ce test permet de vérifier que la relecture et la programmation d'un courant constant sont précises et conformes aux spécifications. La résistance de contrôle du courant doit être de 0,1 % (ou meilleure).

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez une résistance de contrôle du shunt de 0,01 Ω entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) du panneau avant et un multimètre numérique sur la résistance (voir [Figure 5-9](#) à la page 145).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Current** pour sélectionner le mode courant constant. Vérifiez que la plage S2 (8 V/3 A) est sélectionnée (le témoin S2 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 3 Sélectionnez chaque valeur en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Divisez la chute de tension (affichée sur le multimètre numérique) par la résistance sur la résistance de contrôle sélectionnée. Sauvegardez et comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-12](#).

Tableau 5-12 Test de vérification de la relecture et de la programmation d'un courant constant

Courant de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
0 A	3 A	±0,003 A
3 A	3 A	±0,0075 A

Effet d'une charge CC (régulation de la charge)

Ce test permet de mesurer la variation du courant de sortie découlant d'une fluctuation de la charge (d'une tension de sortie nominale maximale au court-circuit).

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez une résistance de contrôle du shunt de 0,01 Ω entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) du panneau avant et un multimètre numérique sur la résistance (voir [Figure 5-10](#) à la page 146).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Current** pour sélectionner le mode courant constant. Vérifiez que la plage S2 (8 V/3 A) est sélectionnée (le témoin S2 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 3 Attribuez la valeur nominale maximale au courant de sortie (3 V pour la plage S2). Utilisez une tension à pleine échelle.
- 4 Branchez une charge électronique supplémentaire entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-10](#) à la page 146).

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

- 5 Activez la charge électronique en mode résistance constante. Employez une résistance de $2,5\ \Omega$. Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne conformément aux limites et aux valeurs de protection définies. Si tel n'est pas le cas, ajustez la charge électronique en réduisant la résistance pour faire chuter légèrement la tension jusqu'à ce que la configuration de l'instrument U3606A soit conforme aux limites et aux valeurs de protection.
- 6 Utilisez la valeur nominale maximale en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Divisez la chute de tension (affichée sur le multimètre numérique) par la résistance sur la résistance de contrôle sélectionnée. Enregistrez la valeur du courant de sortie sur le multimètre numérique.
- 7 Quelques secondes après le déroulement de l'[étape 6](#), utilisez la charge électronique en mode court-circuit. Enregistrez la valeur du courant de sortie sur le multimètre numérique.
- 8 Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-13](#).

Tableau 5-13 Test de vérification de l'effet d'une charge avec un courant constant

Courant de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
3 A avec une charge de $2,5\ \Omega$	3 A	$\pm 0,0012\ A$

Effet d'une source CC (régulation secteur)

Ce test permet de mesurer la variation d'un courant de sortie découlant d'une fluctuation de la tension secteur CA entre une valeur minimale et une valeur maximale.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez une résistance de contrôle du shunt de $0,01\ \Omega$ entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) du panneau avant et un multimètre numérique sur la résistance (voir [Figure 5-10](#) à la page 146).
- 2 Reliez le secteur CA à une source de tension CA. Ajustez la source de tension CA pour alimenter l'instrument avec une tension d'entrée nominale.
- 3 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Current** pour sélectionner le mode courant constant. Vérifiez que la plage S2 (8 V/3 A) est sélectionnée (le témoin S2 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 4 Attribuez la valeur nominale maximale au courant de sortie (3 V pour la plage S2). Utilisez une tension à pleine échelle. Activez la fonction de sortie.
- 5 Branchez une charge électronique supplémentaire entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-10](#) à la page 146).

- 6 Activez la charge électronique en mode résistance constante. Employez une résistance de $2,5\ \Omega$. Vérifiez que l'instrument U3606A fonctionne conformément aux limites et aux valeurs de protection définies. Si tel n'est pas le cas, ajustez la charge électronique en réduisant la résistance pour faire chuter légèrement la tension jusqu'à ce que la configuration de l'instrument U3606A soit conforme aux limites et aux valeurs de protection.
- 7 Ajustez la source de tension CA par rapport à la limite de la tension secteur (faible). Divisez la chute de tension (affichée sur le multimètre numérique) par la résistance sur la résistance de contrôle sélectionnée. Enregistrez la valeur du courant de sortie sur le multimètre numérique.
- 8 Quelques secondes après le déroulement de l'[étape 7](#), ajustez la source de tension CA par rapport à la limite de la tension secteur maximale. Enregistrez la valeur du courant de sortie sur le multimètre numérique.
- 9 Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-14](#).

Tableau 5-14 Test de vérification de l'effet d'une source de courant constant

Secteur CA en entrée	Limite inférieure du courant secteur	Limite supérieure du courant secteur	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
100	90 V_{ca}	110 V_{ca}	$\pm 0,0015\ A$
115	104 V_{ca}	127 V_{ca}	$\pm 0,0015\ A$
230	207 V_{ca}	253 V_{ca}	$\pm 0,0015\ A$

Effet du bruit CC

Ce test permet de mesurer le courant de sortie RMS dans une plage de fréquences comprise entre 20 Hz et 1 MHz.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez une charge résistive fixe de $2,5\ \Omega$ entre les bornes de sortie (rouge) et (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-11](#) à la page 146).
- 2 Reliez un adaptateur CA/CC à la charge résistive fixe et à un raccordement d'interconnexion de $50\ \Omega$. Reliez un amplificateur différentiel au raccordement d'interconnexion de $50\ \Omega$ (voir [Figure 5-11](#) à la page 146).
- 3 Branchez un autre raccordement d'interconnexion de $50\ \Omega$ dans la sortie de l'amplificateur différentiel et un voltmètre RMS dans la borne de raccordement de $50\ \Omega$ (voir [Figure 5-11](#) à la page 146).

5 Tests de vérification et de performances

Tests de vérification des performances

- 4 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Current** pour sélectionner le mode courant constant. Vérifiez que la plage S2 (8 V/3 A) est sélectionnée (le témoin S2 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 5 Attribuez la valeur nominale maximale au courant de sortie (3 V pour la plage S2). Utilisez une tension à pleine échelle. Activez la fonction de sortie.
- 6 Configurez l'amplificateur différentiel comme suit :
 - i Activez le mode CA (positif et négatif) pour supprimer l'élément CC.
 - ii Passez en mode différentiel.
 - iii Prévoyez un gain $\times 10$.
 - iv Prévoyez une atténuation 1.
 - v Prévoyez un filtre passe-bas avec une bande passante limitée à 1 MHz pour filtrer les signaux entrants contenant des fréquences supérieures.
 - vi Sélectionnez un générateur de courant avec une précision zéro.
 - vii Prévoyez une impédance en entrée de $1 \text{ M}\Omega$.
- 7 Configurez le voltmètre RMS comme suit :
 - i Prévoyez un filtre passe-haut de 10 Hz.
 - ii Activez le couplage alternatif.
- 8 Vous devez obtenir la mesure maximale du courant rms, telle qu'elle apparaît sur le voltmètre RMS. Divisez la valeur par 10, puis multipliez par 5 pour obtenir la mesure du bruit rms du courant constant. Le résultat ne doit pas dépasser $0,001 \text{ A}_{\text{rms}}$.

Tests complémentaires

Test complémentaire du gain de capacité

- 1 Reliez l'étalon aux bornes d'entrée (rouge) et (noire) sur le panneau avant (voir [Figure 5-2](#) à la page 142).
- 2 Appuyez sur pour sélectionner la fonction de capacité.
- 3 Sélectionnez chaque plage en respectant l'ordre indiqué ci-dessous.
Indiquez la capacité en entrée. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-15](#). Veillez à la bonne stabilisation de la source lorsque vous utilisez le Fluke 5520A.

Tableau 5-15 Test complémentaire du gain de capacité

Capacité en entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
0,4 nF	1 nF	±0,016 nF
1 nF	10 nF	±0,06 nF
10 nF	100 nF	±0,6 nF
0,1 µF	1 µF	±0,006 µF
1 µF	10 µF	±0,06 µF
10 µF	100 µF	±0,6 µF
100 µF	1000 µF	±6 µF
1000 µF	10000 µF	±70 µF
1 nF	1 nF	±0,028 nF
10 nF	10 nF	±0,15 nF
0,1 nF	100 nF	±0,501 nF
1 µF	1 µF	±0,015 µF
10 µF	10 µF	±0,15 µF
100 µF	100 µF	±1,5 µF

5 Tests de vérification et de performances

Tests complémentaires

Tableau 5-15 Test complémentaire du gain de capacité (suite)

Capacité en entrée	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
1000 μF	1000 μF	$\pm 15 \mu\text{F}$
10000 μF	10000 μF	$\pm 250 \mu\text{F}$

NOTE

Pour obtenir une précision optimale, effectuez une mesure avec la fonction Null et des cordons de test ouverts pour éliminer la capacité des cordons avant de les relier à l'étalon.

Test complémentaire d'un signal carré en sortie

Ce test permet de vérifier que l'amplitude, la fréquence et le rapport cyclique d'un signal carré sont conformes aux spécifications. Notez bien que les valeurs de mesure via l'interface distante doivent être identiques à celles qui s'affichent sur le panneau avant.

NOTE

Vous pouvez programmer l'instrument U3606A via l'interface distante pour éviter les erreurs d'arrondi. Pour plus d'informations sur la programmation via l'interface distante, reportez-vous au document *U3606A Programmer's Reference*.

Test de vérification de l'amplitude d'un signal carré en sortie

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un oscilloscope entre les bornes de sortie (rouge) et (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-12](#) à la page 147).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur pour sélectionner le mode signal carré en sortie. Vérifiez que la plage S1 (30 V/1 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Shift > Range**.
- 3 Sélectionnez chaque valeur en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Enregistrez la valeur de la tension de sortie sur l'oscilloscope. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-16](#).
- 4 Renouvelez l'[étape 2](#) et l'[étape 3](#) avec la plage S2 (8 V/3 A). Appuyez sur **Shift > Range** pour sélectionner la plage S2 (le témoin S2 doit être allumé).

Tableau 5-16 Test de vérification de l'amplitude d'un signal carré en sortie

Amplitude de sortie	Fréquence de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
30 V	4800 Hz à 99,60 %	30 V	±0,2 V
8 V	4800 Hz à 99,60 %	8 V	±0,2 V

Test de vérification de la fréquence d'un signal carré en sortie

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un fréquencemètre universel entre les bornes de sortie **(+)** (rouge) et **(-)** (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-12](#) à la page 147).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **FUNCTION** pour sélectionner le mode signal carré en sortie.
- 3 Sélectionnez chaque valeur en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Enregistrez la fréquence de sortie sur le fréquencemètre. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-17](#).

Tableau 5-17 Test de vérification de la fréquence d'un signal carré en sortie

Fréquence de sortie	Amplitude de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
4800 Hz à 50 %	30 V	30 V	±0,25 Hz
4800 Hz à 50 %	8 V	8 V	±0,25 Hz

Test de vérification du rapport cyclique d'un signal carré en sortie

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Branchez un oscilloscope entre les bornes de sortie **(+)** (rouge) et **(-)** (noire) du panneau avant (voir [Figure 5-12](#) à la page 147).
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **FUNCTION** pour sélectionner le mode signal carré en sortie.
- 3 Sélectionnez chaque valeur en respectant l'ordre indiqué ci-dessous. Enregistrez le rapport cyclique sur l'oscilloscope. Comparez les résultats avec les critères appropriés indiqués dans le [Tableau 5-18](#).

5 Tests de vérification et de performances

Tests complémentaires

Tableau 5-18 Test de vérification du rapport cyclique d'un signal carré en sortie

Rapport cyclique en sortie	Amplitude de sortie	Plage	Erreur provenant de la valeur nominale 1 an
50 % à 4800 Hz	30 V	30 V	±2,55 %
50 % à 4800 Hz	8 V	8 V	±2,55 %

6

Procédures d'étalonnage

Description de l'étalonnage	172
Etalonnage électronique en boîtier fermé	172
Services d'étalonnage d'Agilent Technologies	172
Périodicité de l'étalonnage	173
Les reconfigurations sont recommandées	173
Durée requise pour un étalonnage	173
Equipement de test recommandé	174
Procédure d'étalonnage	175
Sécurité de l'étalonnage	176
Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage	176
Modification du code de sécurité d'étalonnage	179
Rétablissement du code de sécurité par défaut	179
Nombre de points d'étalonnage	182
Message relatif à l'étalonnage	183
Etalonnage depuis le panneau avant	184
Sélection d'un mode de réglage	184
Saisie des valeurs	184
Annulation d'une procédure d'étalonnage	185
Procédure générale en matière d'étalonnage	186
Procédures	189
Ajustement du décalage d'origine	189
Ajustement du gain	191
Ajustement des sorties	203
Fin des étalonnages	212

Ce chapitre décrit les procédures d'étalonnage permettant de configurer l'instrument. Avant de configurer l'instrument, vous devez préalablement le déverrouiller. Ce chapitre décrit les étapes à suivre pour déverrouiller l'instrument avant de l'étalonner.



Description de l'étalonnage

Cette section décrit les procédures permettant de vérifier les performances de l'instrument, ainsi que celles qui permettent, le cas échéant, de faire des ajustements.

NOTE

N'oubliez pas de lire la section « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 avant d'étalonner l'instrument.

Etalonnage électronique en boîtier fermé

Il est possible d'effectuer un étalonnage en boîtier fermé. Aucun réglage mécanique interne n'est requis. L'instrument calcule lui-même les facteurs de correction d'après les valeurs de référence en entrée. Les nouveaux facteurs de correction sont enregistrés dans la mémoire non volatile jusqu'au prochain étalonnage. L'étalonnage enregistré en mémoire EEPROM ne varie pas lorsque vous mettez l'appareil hors tension, que vous rétablissez les paramètres d'usine (commande *RST) ou que vous préconfigurez l'instrument (commande SYSTem:PRESet).

Services d'étalonnage d'Agilent Technologies

Agilent Technologies fournit des services d'étalonnage à des prix compétitifs. Lorsqu'il est nécessaire d'étalonner votre instrument, contactez le centre d'assistance technique Agilent le plus proche. Reportez-vous à la section « [Prestations](#) » à la page 231 pour savoir comment prendre contact avec Agilent.

Périodicité de l'étalonnage

L'instrument doit être régulièrement étalonné, selon la précision des mesures que vous souhaitez obtenir.

Dans la plupart des cas, un étalonnage annuel suffit. En matière de précision, les spécifications ne sont valables que si l'instrument est régulièrement étalonné. Ces spécifications ne sont plus valables si l'étalonnage date de plus d'un an. Agilent recommande de ne pas laisser passer plus de deux ans entre deux étalonnages, quelle que soit l'application. La stabilité à long terme dépend de ces étalonnages.

Les reconfigurations sont recommandées

Les spécifications ne sont valables que pendant une certaine durée depuis le dernier réglage. Quelle que soit la périodicité de l'étalonnage, Agilent recommande une reconfiguration complète pendant cette période. Cette reconfiguration est indispensable pour que l'instrument soit conforme aux spécifications jusqu'à l'étalonnage suivant. La stabilité à long terme dépend de ces étalonnages.

Les résultats des tests de vérification des performances (voir [Chapitre 5, « Tests de vérification et de performances »](#), à partir de la page 135) ne signifient pas forcément que l'appareil est conforme aux spécifications. C'est pourquoi vous devez effectuer des ajustements.

Utilisez la fonction de gestion du nombre d'étalonnages (voir [« Nombre de points d'étalonnage »](#) à la page 182) pour vérifier que tous les réglages ont été effectués.

Durée requise pour un étalonnage

L'étalonnage de l'instrument peut être géré automatiquement par ordinateur. Lorsqu'ils sont gérés par ordinateur, la procédure d'étalonnage complète et les tests de vérification des performances peuvent être effectués dès que l'instrument est opérationnel (voir [« Conditions relatives aux tests »](#) à la page 140).

6 Procédures d'étalonnage

Equipement de test recommandé

Equipement de test recommandé

L'équipement recommandé est décrit ci-après. Si l'instrument recommandé est indisponible, vous pouvez le remplacer par un autre, de précision équivalente.

Tableau 6-1 Equipement recommandé pour effectuer les réglages

Application	Équipement recommandé		Précision requise recommandée
Étalonnage du zéro	Fiche de court-circuit : fiche banane double avec des fils de cuivre entre les deux bornes d'entrée		-
Tension CC	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Intensité CC	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Intensité CA	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Résistance	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Fréquence	Générateur de signaux arbitraires/fonctions	Agilent 33250A	< 20 % de l'instrument sur 1 an
Capacité	Etalon	Fluke 5520A	< 20 % de l'instrument sur 1 an

Procédure d'étalonnage

L'équipement recommandé dans le cadre des procédures d'étalonnage est décrit dans la section « [Equipement de test recommandé](#) » à la page 174.

La procédure générale suivante constitue la méthode recommandée pour réaliser un étalonnage complet de l'instrument.

- 1 Lisez la section « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140.
- 2 Effectuez les tests de vérification pour connaître l'état de l'instrument (voir « [Tests de vérification et de performances](#) » à la page 148).
- 3 Déverrouillez l'instrument (voir « [Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage](#) » à la page 176).
- 4 Suivez les procédures de réglage (« [Procédures](#) » à la page 189).
- 5 Verrouillez l'instrument. Le cas échéant, modifiez le code d'étalonnage (reportez-vous à la section « [Modification du code de sécurité d'étalonnage](#) » à la page 179).
- 6 Notez le nouveau code de sécurité (si vous l'avez modifié) et le nombre d'étalonnages dans le dossier de maintenance.

NOTE

N'oubliez pas de quitter le mode de configuration avant de mettre l'instrument hors tension.

6 Procédures d'étalonnage

Sécurité de l'étalonnage

Cette fonction permet de saisir un code de sécurité pour empêcher les réglages accidentels ou non autorisés. L'appareil est sécurisé à la livraison. Avant d'étalonner l'appareil, vous devez le déverrouiller en saisissant le code approprié (voir « [Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage](#) » à la page 176).

Le code de sécurité de l'instrument est "ATU3606A" lorsque vous en prenez livraison. Le code de sécurité enregistré en mémoire EEPROM ne varie pas lorsque vous mettez l'appareil hors tension, que vous rétablissez les paramètres d'usine (commande *RST) ou que vous préconfigurez l'instrument (commande SYSTem:PRESet).

NOTE

Vous pouvez déverrouiller l'instrument depuis le panneau avant. En revanche, celui-ci ne permet pas de saisir un nouveau code ou de le modifier. Le code de sécurité ne peut être modifié que depuis l'interface de commande à distance, une fois que l'appareil est déverrouillé. Pour plus d'informations, reportez-vous à la commande CALibration:SECurity:CODE dans le document *U3606A Programmer's Reference*.

Le code de sécurité peut comprendre jusqu'à 12 caractères alphanumériques. Le premier caractère doit être une lettre. Les caractères suivants peuvent être des lettres ou des chiffres. Il n'est pas obligatoire d'utiliser les 12 caractères.

Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage

Avant d'étalonner l'appareil, vous devez le déverrouiller en saisissant le code approprié.

Le code de sécurité par défaut est ATU3606A.

NOTE

Si vous oubliez le code de sécurité, vous pouvez désactiver temporairement la fonction de sécurité en utilisant une fiche de court-circuit, comme indiqué dans la section « [Rétablissement du code de sécurité par défaut](#) » à la page 179.

Déverrouillage depuis le panneau avant Pour déverrouiller l'instrument depuis le panneau avant, vous n'avez besoin que de quatre caractères (du quatrième au septième). Si l'un de ces quatre caractères est une lettre, elle est remplacée par le chiffre "0" sur le panneau avant.

Exemple 1 Le code de sécurité par défaut est "ATU3606A". Lorsque vous déverrouillez l'instrument sur le panneau avant, vous devez taper quatre caractères. Les trois premiers (ATU) ne sont pas pris en compte.

Dans cet exemple, le code sera donc : 3606

Exemple 2 Supposons que vous ayez créé le code de sécurité "AT01A234" via l'interface distante. Lorsque vous utilisez le panneau avant pour déverrouiller l'instrument, les trois premiers caractères et ceux qui suivent (du septième au douzième) ne sont pas pris en compte. Dans cet exemple, le code sera donc : 1A23

Sur le panneau avant, les lettres ("A" dans cet exemple) sont remplacées par le chiffre "0". Le code suivant permettra donc de déverrouiller l'instrument : 1023

Exemple 3 Supposons que vous ayez créé le code de sécurité "AB123CD45" via l'interface distante. Les trois premiers caractères (AB1) ne sont pas pris en compte. Les chiffres "2" et "3" sont pris en compte. Les lettres "C" et "D" sont remplacées par des zéros.

Le code suivant permettra donc de déverrouiller l'instrument : 2300

Pour déverrouiller l'instrument à l'aide du panneau avant



- 1 Appuyez en même temps sur **Shift** + **≈V** en mode de fonctionnement normal.
- 2 L'instrument active le mode d'édition du code de sécurité de l'étalonnage. Le message "SECur" s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire et le code de sécurité apparaît dans la zone d'affichage principale.



- 3 Appuyez sur **◀** ou sur **▶** pour déplacer le curseur à gauche ou à droite.
- 4 Appuyez sur **△** ou **▽** pour augmenter ou réduire le chiffre.

6 Procédures d'étalonnage

Sécurité de l'étalonnage

- 5 Appuyez sur **OUT SBY** lorsque vous avez terminé.
- 6 Si vous avez saisi le code approprié, le message "PASS" apparaît dans la zone d'affichage principale pendant 3 secondes. Ensuite, l'instrument active le mode de réglage.



- 7 Si le code de sécurité est incorrect, le message "FAiL" s'affiche pendant 3 secondes dans la zone d'affichage principale. L'instrument active à nouveau le mode édition.



Pour déverrouiller l'instrument à l'aide de l'interface distante

Exécutez la commande CALibration:SECurity:CODE <mode>, <code> via l'interface distante.

→ CAL:SEC:CODE OFF,
ATU3606A

Cette commande permet de déverrouiller l'instrument pour l'étalonner. Le code de sécurité par défaut est ATU3606A. Ce code de sécurité ne peut être modifié que lorsque l'instrument est déverrouillé.

→ CAL:SEC:CODE ON, ATU3606A

Cette commande permet d'empêcher les réglages accidentels ou non autorisés.

Modification du code de sécurité d'étalonnage

Le code de sécurité ne peut être modifié que depuis l'interface de commande à distance, une fois que l'appareil est déverrouillé.

Exécutez la commande CALibration:SECurity:CODE <new_code> via l'interface distante après avoir déverrouillé l'instrument.

→ CAL:SEC:CODE OFF,
ATU3606A

Cette commande permet de déverrouiller l'instrument pour l'étalonner. Le code de sécurité par défaut est ATU3606A. Ce code de sécurité ne peut être modifié que lorsque l'instrument est déverrouillé.

→ CAL:SEC:CODE ABC1234

Cette commande permet de remplacer le code de sécurité par "ABC1234".

→ CAL:SEC:CODE ON, ABC1234

Cette commande permet d'empêcher les réglages accidentels ou non autorisés.

Reportez-vous au sous-système CALibration dans le document *U3606A Programmer's Reference* pour en savoir plus sur la commande CALibration:SECurity:CODE <new_code>.

Rétablissement du code de sécurité par défaut

Si vous avez oublié le code de sécurité, suivez les étapes ci-après pour rétablir le code par défaut (ATU3606A).

NOTE

Si vous ne disposez pas d'un enregistrement (ou que vous l'avez perdu) ou d'un code de sécurité, essayez d'abord avec le code de sécurité par défaut ("3606") sur le panneau avant ou avec le code "ATU3606A" via l'interface distante avant de suivre la procédure ci-après.

Pour déverrouiller la sécurité de l'instrument sans code de sécurité, suivez les étapes ci-dessous.

6 Procédures d'étalonnage

Sécurité de l'étalonnage

AVERTISSEMENT

Ne touchez pas aux branchements secteur ni aux hautes tensions sur le module d'alimentation et sur le transformateur. Lorsqu'il est relié au secteur, l'appareil est sous tension, même s'il est éteint.

- 1 Débranchez l'alimentation secteur et coupez les connexions en entrée.
- 2 Démontez l'instrument en suivant les instructions figurant dans la section « Pour démonter l'instrument » à la page 221.
- 3 A l'aide d'une soudure, créez un court-circuit entre les deux pièces métalliques situées sur le circuit imprimé. L'emplacement est indiqué dans la **Figure 6-1**. Sur le circuit imprimé de l'instrument U3606A, les composants métalliques sont désignés par la mention "SECUR".

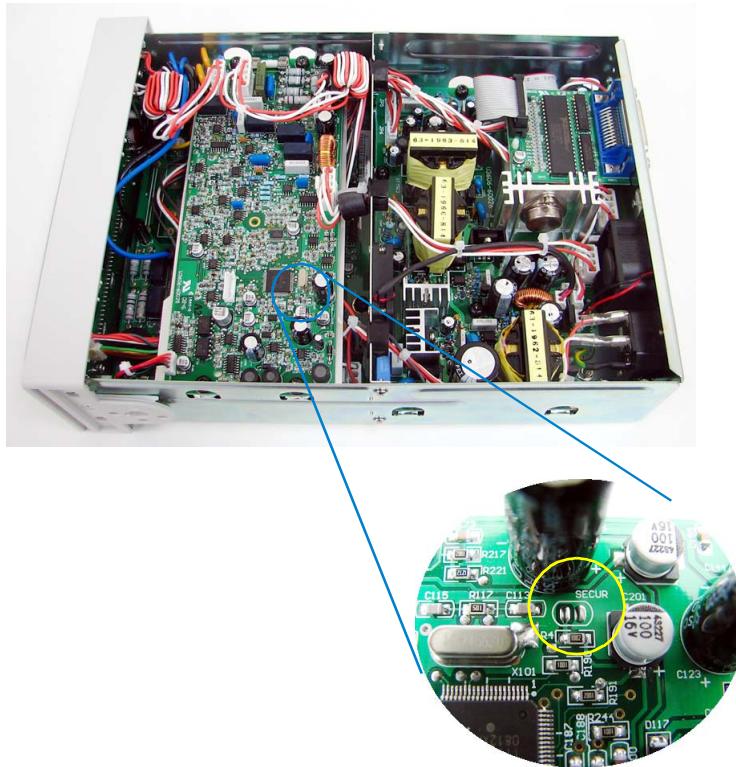


Figure 6-1 Emplacement des composants SECUR

- 4 Branchez l'alimentation secteur et mettez l'appareil sous tension.

- 5 Le message "CALib" s'affiche. L'instrument est à présent déverrouillé (le code de sécurité usine est rétabli).
- 6 Eteignez l'instrument et retirez le cordon d'alimentation secteur.
- 7 Retirez le court-circuit temporaire que vous avez soudé lors de l'[étape 3](#).
- 8 Remontez l'instrument.
- 9 Déverrouillez l'instrument en employant le code de sécurité par défaut ("ATU3606A"). Si vous déverrouillez l'instrument depuis le panneau avant, utilisez le code "3606".
- 10 Vous pouvez à présent saisir un autre code de sécurité si vous le souhaitez. Reportez-vous à la section « [Modification du code de sécurité d'étalonnage](#) » à la page 179. N'oubliez pas d'enregistrer le nouveau code de sécurité.

ATTENTION

Ne tentez jamais d'étailler l'instrument lorsque le boîtier est ouvert. Remontez l'instrument avant d'effectuer un étalonnage.

6 Procédures d'étalonnage

Nombre de points d'étalonnage

Nombre de points d'étalonnage

La fonction de gestion du nombre d'étalonnages permet la « sérialisation » indépendante des étalonnages. Vous pouvez interroger l'instrument afin de déterminer le nombre d'étalonnages effectués. Notez bien que l'instrument est déjà étalonné lorsqu'il sort de l'usine. Lorsque vous recevez l'instrument, vérifiez le nombre d'étalonnages pour connaître la valeur d'origine.

Le nombre d'étalonnages est incrémentiel et peut atteindre 32767. Au-delà, il est ramené à 0. Chaque point d'étalonnage représente un incrément d'une valeur. Un étalonnage complet peut donc augmenter cette valeur.

Le nombre d'étalonnages enregistré en mémoire non volatile ne varie pas lorsque vous mettez l'appareil hors tension, que vous rétablissez les paramètres d'usine (commande *RST) ou que vous préconfigurez l'instrument (commande SYSTem:PRESet).

MinMax

Lecture du nombre d'étalonnages

- 1 Déverrouillez l'instrument pour l'étalonner. Pour plus d'informations sur le déverrouillage de l'instrument, reportez-vous à la section « [Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalement](#) » à la page 176.
- 2 Appuyez sur **MinMax** pour afficher le nombre d'étalonnages. Le nombre d'étalonnages s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



- 3 Lorsque vous ne l'utilisez pas pendant plusieurs secondes, l'instrument revient en mode étalement.

Message relatif à l'étalonnage

L'instrument peut enregistrer un message dans la mémoire dédiée à l'étalonnage. Par exemple : vous pouvez enregistrer la date du dernier étalonnage, la date prévue du prochain étalonnage, le numéro de série de l'instrument, voire le nom et le numéro de téléphone de la personne à contacter pour effectuer un étalonnage. Le message relatif à l'étalonnage peut comprendre jusqu'à 40 caractères.

- Vous ne pouvez enregistrer ce type de message que lorsque l'instrument est déverrouillé.
- Vous pouvez lire le message (uniquement via l'interface distante) lorsque l'instrument est verrouillé ou non.

Pour enregistrer un message relatif à l'étalonnage, utilisez les commandes CALibration:STRing et CALibration:STRing? via l'interface distante.

→ CAL:STR "CAL: 27 Nov 2009"	<i>Cette commande permet d'enregistrer un message dans la mémoire dédiée à l'étalonnage.</i>
→ CAL:STR?	<i>Cette requête permet de consulter le message enregistré en mémoire (vous obtenez également les guillemets).</i>
← "CAL: 27 Nov 2009"	

Consultez le document *U3606A Programmer's Reference* pour en savoir plus sur le sous-système CALibration.

6 Procédures d'étalonnage

Etalonnage depuis le panneau avant

Etalonnage depuis le panneau avant

Cette section décrit la marche à suivre pour effectuer un étalonnage depuis le panneau avant. Pour plus d'informations sur les commandes exécutées via l'interface distante, reportez-vous au document *U3606A Programmer's Reference*.

Sélection d'un mode de réglage

Avant d'effectuer un réglage, vous devez d'abord déverrouiller l'instrument. Pour plus d'informations, consultez la section « [Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage](#) » à la page 176. Lorsque vous déverrouillez l'instrument, le message "CALib" s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire pour indiquer que le mode réglage est activé.

Saisie des valeurs

Pour saisir une valeur d'étalonnage sur le panneau avant, utilisez les touches suivantes pour placer le curseur sur le chiffre approprié :

Touche	Description
	Appuyez sur ▲ pour déplacer le curseur à gauche.
	Appuyez sur ▼ pour déplacer le curseur à droite.

Lorsque le curseur se trouve sur un chiffre, (le chiffre à éditer se met à clignoter), utilisez les touches suivantes pour modifier la valeur :

Touche	Description
	Appuyez sur Δ pour accroître le chiffre.
	Appuyez sur ∇ pour réduire le chiffre.

Appuyez sur OUT_{SBY} lorsque vous avez terminé. La procédure d'étalonnage débute.

Annulation d'une procédure d'étalonnage

Il est parfois nécessaire d'annuler une procédure d'étalonnage lorsqu'elle a déjà débuté. Vous pouvez le faire à tout moment, quel que soit le module, en appuyant sur **Shift**.

ATTENTION

Si vous annulez une procédure d'étalonnage lorsque l'instrument est en train d'enregistrer de nouvelles constantes dans la mémoire EEPROM, vous risquez de perdre tous ces paramètres. En principe, l'instrument signalera l'erreur 705, "Cal : Aborted" si vous le remettez sous tension. Vous pouvez également obtenir les messages d'erreur 742 à 748. Dans ce cas, vous ne devez pas utiliser l'instrument avant d'avoir effectué un réglage complet. Vous trouverez la liste des éventuelles erreurs liées à l'étalonnage à la [page 261](#).

6 Procédures d'étalonnage

Etalonnage depuis le panneau avant

Procédure générale en matière d'étalonnage

Les étapes ci-après indiquent la marche à suivre pour étalonner l'instrument. Les étapes détaillées relatives à chaque mesure ou chaque fonction source sur l'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC figurent dans la section « Procédures » à la page 189.

- 1 Déverrouillez l'instrument (voir « Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage » à la page 176).
- 2 Lorsque vous saisissez le code de sécurité approprié (le message "PASS" s'affiche brièvement dans la zone d'affichage principale), l'instrument active le mode réglage. Le message "CALib" s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire. La valeur de référence du réglage suivant s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.

Par exemple : si l'entrée de référence du réglage suivant consiste à court-circuiter les bornes d'entrée, le message "Short" s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.



La section « Procédures » à la page 189 contient la liste et la séquence de tous les réglages.

NOTE

Si vous ne souhaitez pas effectuer un étalonnage complet, vous pouvez appuyer sur Δ ou sur ∇ pour sélectionner les éléments que vous souhaitez étalonner.

3 Indiquez l'entrée de référence et effectuez les branchements dans les bornes appropriées de l'instrument U3606A. Par exemple :

- Si "Short" est l'entrée de référence, utilisez une fiche de court-circuit pour court-circuiter les deux bornes concernées.
- Si "Open" est l'entrée de référence, il suffit de laisser les bornes ouvertes.
- Si l'entrée de référence est une tension, un courant, une résistance, une capacité ou une température, configurez l'étalon Fluke 5520A (ou un autre instrument d'une précision équivalente) pour fournir l'entrée nécessaire.

4 Lorsque l'entrée de référence requise est associée aux bornes appropriées, appuyez sur **OUT SBY** pour commencer le réglage.

Lors de l'étalonnage, l'affichage principal indique la valeur non étalonnée et le témoin "CALib" clignote dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire.



Si la valeur est comprise dans la plage autorisée, le message "PASS" s'affiche brièvement. Dans ce cas, l'instrument passe au réglage suivant.



6 Procédures d'étalonnage

Etalonnage depuis le panneau avant

Si la valeur n'est pas comprise dans la plage autorisée, le message "FAIl" et le code d'erreur correspondant s'affichent brièvement. L'instrument ne passe pas au réglage suivant. Dans ce cas, vous devez chercher à savoir si vous avez employé l'entrée de référence appropriée. Reportez-vous au **Tableau 9-7** à la page 261 pour connaître la signification des codes d'erreur.



- 5 Renouvez l'[étape 3](#) et l'[étape 4](#) jusqu'à ce que cette fonction soit configurée.
- 6 Choisissez une autre fonction à étalonner. Renouvez l'[étape 3](#) à l'[étape 5](#).
Lorsqu'une touche commande plusieurs fonctions (par exemple, $\approx \downarrow$), appuyez à nouveau sur $\approx \downarrow$ pour passer à la fonction suivante.
- 7 Après avoir étalonné toutes les fonctions, appuyez sur **Shift** > **Exit** ou sur **Shift** + $\approx \downarrow$ pour quitter le mode réglage.
- 8 Eteignez, puis rallumez l'instrument. L'instrument est à présent étalonné et opérationnel.

NOTE

Reportez-vous à la section « [Procédures](#) » à la page 189 et à ses rubriques respectives pour consulter la liste des fonctions à étalonner et des valeurs d'entrée pour chaque mesure et chaque fonction source sur l'instrument U3606A.

Procédures

Vous devez disposer d'un jeu de câbles d'entrée et de connecteurs de test, ainsi que d'une fiche de court-circuit pour configurer l'instrument (voir « Connexions d'entrée » à la page 141).

NOTE

Chaque fois que vous terminez un réglage, le message "PASS" s'affiche brièvement dans la zone d'affichage principal. Lorsque vous ne parvenez pas à étalonner une fonction, l'instrument émet un signal sonore, le message "FAil" apparaît dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Les messages d'erreur liés à l'étalonnage sont décrits à la page 261. Lorsqu'une erreur se produit, rectifiez et renouvez la procédure.

Ajustement du décalage d'origine

Chaque fois que vous ajustez le décalage d'origine, l'instrument enregistre une nouvelle série de constantes pour les fonctions et les plages de mesure. L'instrument passe automatiquement en revue toutes les plages et fonctions requises. Il enregistre les nouvelles constantes d'étalonnage du décalage d'origine.

ATTENTION

Vous ne devez jamais éteindre l'instrument lorsque vous étalonnez le décalage d'origine. Dans le cas contraire, vous risquez de perdre TOUTES les données d'étalonnage stockées en mémoire.

Procédure d'étalonnage du décalage d'origine

Laissez l'instrument préchauffer et se stabiliser pendant 120 minutes avant de commencer l'opération.

- 1 Suivez les étapes ci-après. Consultez la section « Conditions relatives aux tests » à la page 140 avant de commencer ce test.
- 2 Lorsqu'il est déverrouillé, l'instrument active le mode réglage (le message "CALib" s'affiche dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire). Le message "Short" s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire Branchez la fiche de court-circuit entre les bornes d'entrée **V** (rouge) et **LO** (noire) sur le panneau avant. Laissez la borne d'entrée de courant **I** (rouge) ouverte.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

NOTE

Pour minimiser les effets thermiques, attendez au moins 1 minute après avoir branché la fiche de court-circuit, et avant d'étalonner le décalage d'origine.



- 3** Appuyez sur **Shift > Hold**. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.

- 4** La zone d'affichage principale indique les fonctions et les plages de mesure pendant l'étalonnage.

- Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
- Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAiL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.

- 5** Débranchez la fiche de court-circuit des bornes d'entrée.



- 6** Appuyez sur **Shift > MinMax**. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.

- 7** La zone d'affichage principale indique les fonctions et les plages de mesure pendant l'étalonnage.

- Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
- Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAiL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.

- 8** Consultez la section « [Test de vérification du décalage d'origine](#) » à la page 150 pour vérifier les résultats de l'étalonnage du zéro.

Ajustement du gain

L'instrument calcule et enregistre les ajustements du gain pour chaque valeur d'entrée. La constante du gain est calculée d'après la valeur d'étalonnage indiquée dans la commande et les mesures effectuées automatiquement lors de la procédure d'étalonnage.

Pour la plupart, les fonctions et les plages de mesure font intervenir des procédures d'ajustement du gain. Ce n'est pas le cas pour la plage de 100 MΩ.

Chaque fonction doit UNIQUEMENT être traitée dans l'ordre indiqué ci-après.

Remarques relatives au décalage d'origine

- La procédure d'étalonnage du décalage d'origine doit intervenir avant les procédures d'ajustement du gain.
- Laissez l'instrument préchauffer et se stabiliser pendant 120 minutes avant de commencer l'opération.
- Tenez compte des effets thermiques lorsque vous reliez les cordons de test à l'étaalon et à l'instrument. Avant de lancer la procédure d'étalonnage, il est préférable d'attendre 1 minute après avoir branché les cordons de test.

ATTENTION

Vous ne devez jamais éteindre l'instrument lorsque vous étalonnez un gain. Dans le cas contraire, vous risquez de perdre les paramètres d'étalonnage de la fonction enregistrés en mémoire.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

Valeurs d'entrée autorisées

Les valeurs d'entrée suivantes permettent de calculer le gain.

Tableau 6-2 Valeurs d'entrée autorisées pour le gain

Fonction	Gamme	Valeurs d'entrée autorisées pour l'amplitude	Page
Tension CC	<ul style="list-style-type: none">• 100 mV• 1 V• -1 V• 10 V• 100 V• 1 000 V	0,9 à 1,1 × pleine échelle	page 193
Tension CA	<ul style="list-style-type: none">• 10 mV• 100 mV• 1 V• 10 V• 100 V• 750 V	0,9 à 1,1 × pleine échelle	page 195
Fréquence	Sélection automatique/1 kHz	Entrée $\geq 100 \text{ mV}_{\text{rms}}$, 900 Hz à 1100 Hz	page 196
Résistance (2 fils)	<ul style="list-style-type: none">• 100 Ω• 1 kΩ• 10 kΩ• 100 kΩ• 1 MΩ• 10 MΩ	0,9 à 1,1 × pleine échelle	page 197
Intensité CC	<ul style="list-style-type: none">• 10 mA• 100 mA• 1000 mA	0,9 à 1,1 × pleine échelle	page 199

Tableau 6-2 Valeurs d'entrée autorisées pour le gain (suite)

Fonction	Gamme	Valeurs d'entrée autorisées pour l'amplitude	Page
Intensité CA	<ul style="list-style-type: none"> • 1 mA • 10 mA • 100 mA • 1 000 mA 	0,9 à 1,1 × pleine échelle	page 200
Capacité	<ul style="list-style-type: none"> • 0,4 nF • 1 nF • 10 nF • 100 nF • 1 µF • 10 µF • 100 µF • 10 000 µF 	0,9 à 1,1 × pleine échelle	page 201

Procédure d'étalonnage du gain en tension continue

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

- 1 Appuyez sur $\approx V$ pour indiquer l'étalonnage du gain en tension continue. Le témoin CC s'allume.
- 2 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-3](#).

NOTE

Si vous avez étalonné le décalage d'origine avant de calculer le gain en tension continue, vous pouvez ne pas tenir compte de la fonction "Short".

- 4 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.
- 5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-3](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-3](#).

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).
- 7 Appuyez sur $\frac{\text{OUT}}{\text{SBY}}$ pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
 - Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAIL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-3](#).
- 9 Vérifiez les calculs du gain en tension continue en vous référant à la section « [Test de vérification d'un gain de tension continue](#) » à la page 152.

Tableau 6-3 Etalonnage du gain en tension continue

Elément	Tension d'entrée
Short	Fiche de court-circuit de type banane double avec des fils de cuivre entre les deux bornes d'entrée
100,000 mV	100 mV
1,00000 V	+1 V
-1,00000 V	-1 V
10,0000 V	10 V
100,000 V	100 V
1000,00 V	1000 V

ATTENTION

Réglez la sortie de l'appareil étalon à 0 V avant de le déconnecter des bornes d'entrée de l'instrument.

Procédure d'étalonnage du gain en tension alternative

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

- 1 Appuyez deux fois sur $\approx V$ pour activer l'étalonnage du gain en tension alternative. Le témoin CA s'allume.
- 2 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-4](#).
- 4 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.
- 5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-4](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-4](#).

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).
- 7 Appuyez sur $\frac{OUT}{SBY}$ pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
 - Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAIL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-4](#).
- 9 Vérifiez les calculs du gain en tension alternative en vous référant à la section « [Test de vérification d'une tension alternative](#) » à la page 153.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

Tableau 6-4 Etalonnage du gain en tension alternative

Elément	Tension d'entrée (V_{rms})	Fréquence d'entrée
10,000 mV, 1 kHz	10 mV	1 kHz
100,000 mV, 1 kHz	100 mV	1 kHz
1,00000 V, 1 kHz	1 V	1 kHz
10,0000 V, 1 kHz	10 V	1 kHz
100,000 V, 1 kHz	100 V	1 kHz
750,00 V, 1 kHz	750 V	1 kHz

ATTENTION

Réglez la sortie de l'appareil étalon à 0 V avant de le déconnecter des bornes d'entrée de l'instrument.

Procédure d'étalonnage du gain de fréquence

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

- 1 Appuyez sur **Hz ms %** pour sélectionner le mode d'étalonnage du gain de fréquence.
- 2 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-5](#).
- 4 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.
- 5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-5](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-5](#).

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).

- 7 Appuyez sur $\frac{\text{OUT}}{\text{SBY}}$ pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
 - Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAiL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-5](#).
- 9 Vérifiez les calculs du gain de fréquence en vous référant à la section « [Test de vérification du gain de fréquence](#) » à la page 156.

Tableau 6-5 Etalonnage du gain de fréquence

Élément	Fréquence d'entrée	Tension d'entrée (V_{rms})
1000,00 Hz, 1 V_{rms}	1 kHz	1 V_{rms}

Procédure d'étalonnage du gain de résistance

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

Cette procédure permet d'étalonner le gain d'une fonction de résistance 2 fils. Le gain dans la plage 100 MΩ découle de la plage 10 MΩ. Il n'existe pas de point d'étalonnage séparé.

- 1 Appuyez sur $\Omega \bullet\bullet$ pour indiquer l'étalonnage du gain de résistance.
- 2 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-6](#).

NOTE

Si vous avez étalonné le décalage d'origine avant de calculer le gain de résistance, vous pouvez ne pas tenir compte des fonctions "Short" et "OPEn".

- 4 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

- 5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-6](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-6](#).

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).
- 7 Appuyez sur  pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
- Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
 - Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAIL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-6](#).
- 9 Vérifiez les calculs du gain de résistance en vous référant à la section « [Test de vérification du gain de résistance](#) » à la page 155.

Tableau 6-6 Etalonnage du gain de résistance

Elément	Résistance d'entrée
Short	Fiche de court-circuit de type banane double avec des fils de cuivre entre les deux bornes d'entrée
OPEn	Bornes d'entrée ouvertes (retirez les fiches de court-circuit des bornes d'entrée)
10,0000 MΩ	10 MΩ
1,00000 MΩ	1 MΩ
100,000 kΩ	100 kΩ
10,0000 kΩ	10 kΩ
1000,00 Ω	1000 Ω
100,000 Ω	100 Ω

Procédure d'étalonnage du gain en courant continu

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

- 1 Appuyez sur \approx pour sélectionner le mode d'étalonnage du gain en courant continu. Le témoin CC s'allume.
- 2 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-7](#).

NOTE

Si vous avez étalonné le décalage d'origine avant de calculer le gain en courant continu, vous pouvez ne pas tenir compte de la fonction "Short".

- 4 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.
- 5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-7](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-7](#).

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).
- 7 Appuyez sur $\frac{OUT}{SBY}$ pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
 - Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAIL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-7](#).
- 9 Vérifiez les calculs du gain en courant continu en vous référant à la section « [Test de vérification d'un gain de courant continu](#) » à la page 153.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

Tableau 6-7 Etalonnage du gain en courant continu

Elément	Courant d'entrée
OPEn	Bornes d'entrée ouvertes (retirez les fiches de court-circuit des bornes d'entrée)
10,0000 mA	10 mA
100,000 mA	100 mA
1000,00 mA	1000 mA

Procédure d'étalonnage du gain en courant alternatif

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

- 1 Appuyez deux fois sur $\overline{\text{m}}$ pour activer l'étalonnage du gain en courant continu. Le témoin CA s'allume.
- 2 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 3 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-8](#).
- 4 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.
- 5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-8](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-8](#).

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).
- 7 Appuyez sur $\frac{\text{OUT}}{\text{SBY}}$ pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.

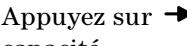
- Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAiL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8** Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-8](#).
- 9** Vérifiez les calculs du gain en courant alternatif en vous référant à la section « [Test de vérification des courants alternatifs](#) » à la page 154.

Tableau 6-8 Etalonnage du gain en courant alternatif

Elément	Courant d'entrée	Fréquence d'entrée
1,0000 mA, 1 kHz	1 mA	1 kHz
10,0000 mA, 1 kHz	10 mA	1 kHz
100,000 mA, 1 kHz	100 mA	1 kHz
1000,00 mA, 1 kHz	1000 mA	1 kHz

Procédure d'étalonnage du gain de capacité

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Remarques relatives au décalage d'origine](#) » à la page 191.

- Appuyez sur  pour sélectionner le mode d'étalonnage du gain de capacité.
- La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. La valeur de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-9](#).

NOTE

Si vous avez étalonné le décalage d'origine avant de calculer le gain de capacité, vous pouvez ne pas tenir compte de la fonction "OPEn".

- Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

5 Utilisez le signal en entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du [Tableau 6-9](#).

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-9](#).

- 6 Saisissez l'entrée appropriée (voir « [Saisie des valeurs](#) » à la page 184).
- 7 Appuyez sur s_{BY}^{OUT} pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
 - Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAIL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 8 Renouvelez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) pour chaque point de calcul du gain indiqué dans le [Tableau 6-9](#).
- 9 Vérifiez les calculs du gain de capacité en vous référant à la section « [Test complémentaire du gain de capacité](#) » à la page 167.

Tableau 6-9 Etalonnage du gain de capacité

Elément	Capacité en entrée
OPEn	Bornes d'entrée ouvertes (retirez les fiches de court-circuit des bornes d'entrée)
0,400 nF	0,4 nF
1,000 nF	1 nF
10,00 nF	10 nF
100,0 nF	100 nF
1,000 µF	1 µF
10,00 µF	10 µF
100,0 µF	100 µF
1000 µF	1000 µF
10000 µF	10000 µF

Ajustement des sorties

L'instrument calcule et enregistre les corrections apportées à chaque niveau de sortie. L'appareil U3606A applique une procédure d'étalonnage des sorties en circuit fermé, car il est doté d'une double fonction (multimètre numérique et alimentation CC). La constante de sortie est calculée d'après la valeur d'étalonnage indiquée dans la commande et les mesures effectuées automatiquement lors de la procédure d'étalonnage.

Chaque fonction doit UNIQUEMENT être traitée dans l'ordre indiqué ci-après.

NOTE

Etalonnage des bornes de sortie en face avant et arrière Vous devez étalonner l'instrument U3606A Multimètre | alimentation CC deux fois : une pour les bornes de sortie en face avant, l'autre pour celles en face arrière. Après avoir étalonné les bornes de sortie en face avant (tension et courant), relancez la procédure pour étalonner les bornes en face arrière.

Niveaux d'étalonnage autorisés

Les niveaux suivants permettent d'établir les fonctions de sortie.

Tableau 6-10 Niveaux d'étalonnage autorisés

Fonction	Gamme	Niveaux de sortie autorisés	Page
Courant constant	S2 (8 V/3 A)	<ul style="list-style-type: none"> • OUt-L • OUt-H 	Borne en face avant à la page 204
	S1 (30 V/1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • OUt-L • OUt-H • LOAd 	
Tension constante	S2 (8 V/3 A)	<ul style="list-style-type: none"> • OUt-L • OUt-H 	Borne en face avant à la page 206
	S1 (30 V/1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • OUt-L • OUt-H • LOAd 	

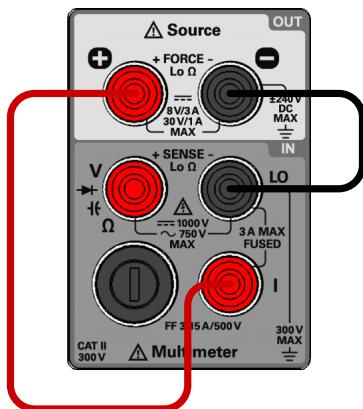
6 Procédures d'étalonnage

Procédures

Procédure d'étalonnage des sorties CC (bornes de sortie en face avant)

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Connexions d'entrée](#) » à la page 141.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Reliez les bornes de sortie du panneau avant **+** (rouge) et **-** (noire) aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **LO** (noire).



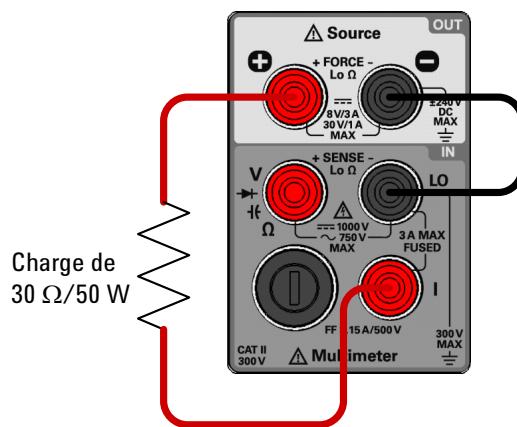
- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Current** pour sélectionner le mode d'étalonnage des sorties en courant constant. Vérifiez que la plage S2 (8 V/3 A) est sélectionnée (le témoin S2 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Current**.
- 3 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. Le niveau de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 4 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-11](#).
- 5 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.

NOTE

Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-11](#).

- 6 Appuyez sur **OUT SBY** pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.
 - Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.

- Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAiL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.
- 7 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 6](#) pour chaque fonction de sortie indiquée dans le [Tableau 6-11](#).
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) avec la plage S1 (30 V/1 A). Appuyez sur **Current** pour sélectionner la plage S1 (le témoin S1 doit être allumé). En ce qui concerne la fonction "LOAd", branchez une charge de $30\ \Omega/50\ W$ entre la borne de sortie **+** (rouge) et la borne **I** (rouge) sur le panneau avant. Les bornes **-** (noire) et **LO** (noire) doivent rester connectées.



- 9 Vérifiez les ajustements du courant constant en vous référant à la section « [Précision de la relecture et de la programmation d'un courant constant](#) » à la page 163.

Tableau 6-11 Étalonnage du courant constant en sortie

Plage	Élément	Courant de sortie
S2 (8 V/3 A)	OUT-L	0 A
	OUT-H	3 A
S1 (30 V/1 A)	OUT-L	0 A
	OUT-H	1 A
	LOAD ^[1]	1 A avec une charge supplémentaire de $30\ \Omega, 50\ W$

6 Procédures d'étalonnage

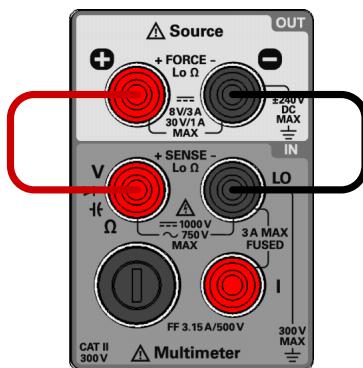
Procédures

[1] Pour plus d'informations sur la connexion de la fonction LOAd, reportez-vous à l'[étape 8](#).

Procédure d'étalonnage des sorties CV (bornes de sortie en face en avant)

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Connexions d'entrée](#) » à la page 141.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Reliez les bornes de sortie du panneau avant **+** (rouge) et **-** (noire) aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **LO** (noire).



- 2 Mettez l'instrument sous tension. Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner le mode d'étalonnage des sorties en tension constante. Vérifiez que la plage S2 (8 V/3 A) est sélectionnée (le témoin S1 doit être allumé). Si elle ne l'est pas, appuyez à nouveau sur **Voltage**.
- 3 La zone d'affichage principale affiche la valeur non étalonnée. Le niveau de référence de la fonction étalonnée s'affiche dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire.
- 4 Configurez chacune des fonctions indiquées dans le [Tableau 6-12](#).
- 5 Utilisez les touches Δ ou ∇ pour sélectionner l'élément approprié.

NOTE

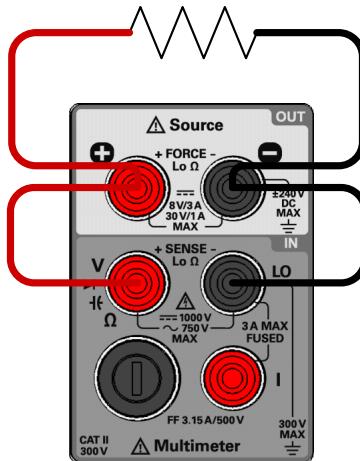
Vous devez effectuer les tests dans l'ordre indiqué dans le [Tableau 6-12](#).

- 6 Appuyez sur **OUT SBY** pour lancer le calcul. Le message "CALib" dans la partie inférieure de la zone d'affichage secondaire se met à clignoter pour indiquer que l'étalonnage a débuté.

- Lorsque l'opération s'est déroulée correctement, l'instrument émet un bref signal sonore et le message "PASS" s'affiche dans la zone d'affichage principale.
- Lorsqu'une erreur se produit pendant cette opération, l'instrument émet un signal sonore prolongé. Le message "FAIL" s'affiche dans la zone d'affichage principale et le numéro de l'erreur d'étalonnage apparaît dans la partie supérieure de la zone d'affichage secondaire. Résolvez le problème et relancez la procédure.

- 7 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 6](#) pour chaque fonction de sortie indiquée dans le [Tableau 6-12](#).
- 8 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) avec la plage S1 (30 V/1 A). Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner la plage S1 (le témoin S1 doit être allumé).
En ce qui concerne la fonction "LOAD", branchez une charge supplémentaire de $30 \Omega/50$ W entre les bornes de sortie **+** (rouge) et **-** (noire) sur le panneau avant. Ne touchez pas aux branchements sur les bornes de sortie (**-** et **+**) et d'entrée (**V** et **LO**).

Charge de $30 \Omega/50$ W



- 9 Vérifiez les ajustements de la tension constante en vous référant à la section « [Précision de la relecture et de la programmation d'une tension constante](#) » à la page 157.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures

Tableau 6-12 Etalonnage de la tension constante en sortie

Plage	Elément	Tension de sortie
S2 (8 V/3 A)	OUt-L	0 V
	OUt-H	8 V
S1 (30 V/1 A)	OUt-L	0 V
	OUt-H	30 V
	LOAd ^[1]	30 V avec une charge supplémentaire de 30 Ω, 50 W

[1] Pour plus d'informations sur la connexion de la fonction LOAd, reportez-vous à l'[étape 8](#).

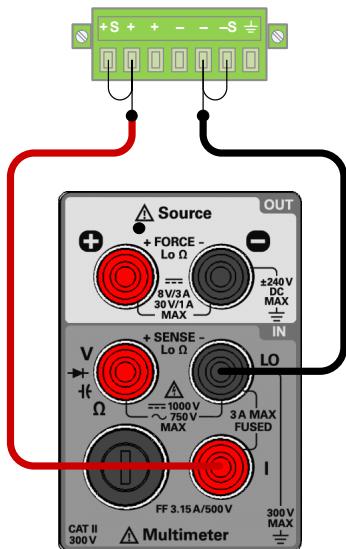
Procédure d'étalonnage des sorties CC (bornes de sortie en face arrière)

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Connexions d'entrée](#) » à la page 141.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Reliez les bornes de sortie en face arrière + et - aux bornes d'entrée **I** (rouge) et **LO** (noire).

NOTE

Vérifiez que les bornes de détection en face arrière (+S et -S) sont court-circuitées avec les bornes de sortie (+ et -). Pour plus d'informations sur la connexion des cordons de charge, reportez-vous à la section « [Connexions pour la détection déportée](#) » à la page 100.



- 2 Appuyez sur **Shift** > **EXT** pour activer la détection à distance. Lorsque l'instrument U3606A fonctionne en mode détection déportée, le témoin EXT s'allume sur le panneau avant.
- 3 Suivez l'**étape 2** jusqu'à l'**étape 7**. Elles sont décrites dans la section « Procédure d'étalonnage des sorties CC (bornes de sortie en face avant) » à la page 204. Les fonctions de sortie de courant constant sont décrites dans le **Tableau 6-11** à la page 205.
- 4 Renouvez l'**étape 3** jusqu'à l'**étape 7** (section « Procédure d'étalonnage des sorties CC (bornes de sortie en face avant) » à la page 204) avec la plage S1 (30 V/1 A). Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner la plage S1 (le témoin S1 doit être allumé).

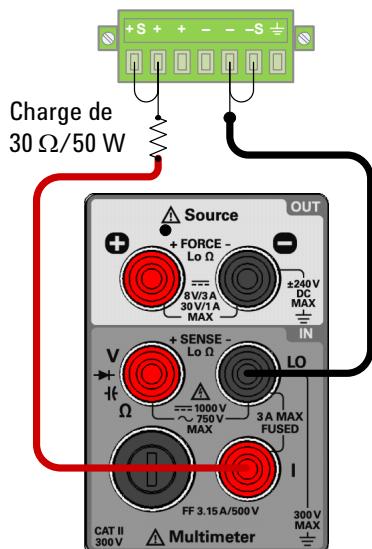
En ce qui concerne la fonction "LOAd", branchez une charge de $30 \Omega/50$ W entre la borne de sortie + et la borne I (rouge). La borne - en face arrière et LO (noire) doivent rester connectées.

NOTE

Ne retirez pas la fiche de court-circuit entre les bornes de détection en face arrière (+S et -S) et les bornes de sortie en face arrière (+ et -). Pour plus d'informations sur la connexion des cordons de charge, reportez-vous à la section « Connexions pour la détection déportée » à la page 100.

6 Procédures d'étalonnage

Procédures



- 5 Vérifiez les ajustements du courant constant en vous référant à la section « [Précision de la relecture et de la programmation d'un courant constant](#) » à la page 163.

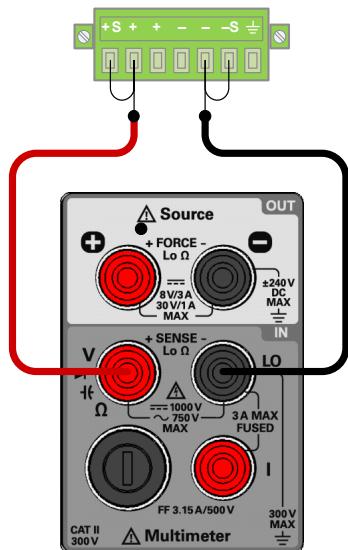
Procédure d'étalonnage des sorties CV (bornes de sortie en face arrière)

Avant d'entamer cette procédure, consultez les sections « [Conditions relatives aux tests](#) » à la page 140 et « [Connexions d'entrée](#) » à la page 141.

- 1 Mettez l'instrument hors tension. Reliez les bornes de sortie en face arrière + et - aux bornes d'entrée **V** (rouge) et **LO** (noire).

NOTE

Vérifiez que les bornes de détection en face arrière (+S et -S) sont court-circuitées avec les bornes de sortie (+ et -). Pour plus d'informations sur la connexion des cordons de charge, reportez-vous à la section « [Connexions pour la détection déportée](#) » à la page 100.



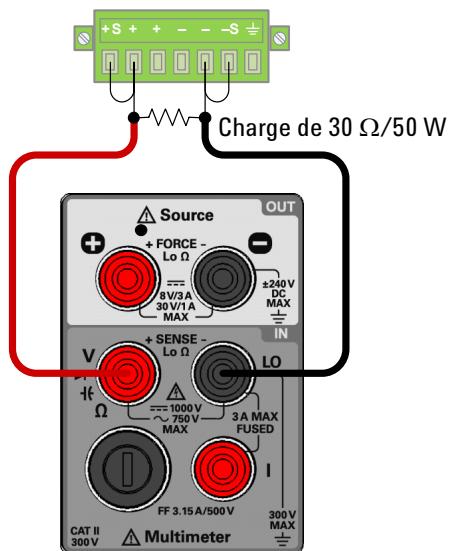
- 2 Appuyez sur **Shift > EXT** pour activer la détection à distance. Lorsque l'instrument U3606A fonctionne en mode détection déportée, le témoin EXT s'allume sur le panneau avant.
 - 3 Suivez l'[étape 2](#) jusqu'à l'[étape 7](#). Elles sont décrites dans la section « [Procédure d'étalonnage des sorties CV \(bornes de sortie en face en avant\)](#) » à la page 206. Les fonctions de sortie de tension constante sont décrites dans le [Tableau 6-12](#) à la page 208.
 - 4 Renouvez l'[étape 3](#) jusqu'à l'[étape 7](#) (section « [Procédure d'étalonnage des sorties CV \(bornes de sortie en face en avant\)](#) » à la page 206) avec la plage S1 (30 V/1 A). Appuyez sur **Voltage** pour sélectionner la plage S1 (le témoin S1 doit être allumé).
- En ce qui concerne la fonction "LOAD", branchez une charge supplémentaire de 30 Ω/50 W entre les bornes de sortie + et - (noire) sur la face arrière. Les bornes de sortie (+ et -) et les bornes d'entrée (**V** et **LO**) doivent rester connectées.

NOTE

Ne retirez pas la fiche de court-circuit entre les bornes de détection en face arrière (+S et -S) et les bornes de sortie en face arrière (+ et -). Pour plus d'informations sur la connexion des cordons de charge, reportez-vous à la section « [Connexions pour la détection déportée](#) » à la page 100.

6 Procédures d'étalonnage

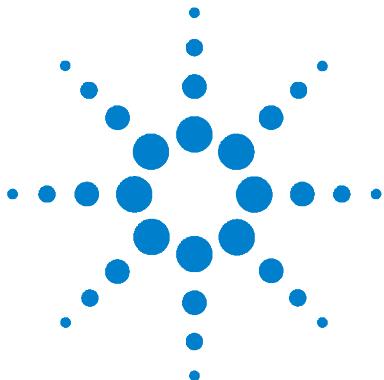
Procédures



- 5 Vérifiez les ajustements de la tension constante en vous référant à la section « [Précision de la relecture et de la programmation d'une tension constante](#) » à la page 157.

Fin des étalonnages

- 1 Retirez toutes les fiches de court-circuit et débranchez les connexions sur l'instrument.
- 2 Réinitialisez le message d'étalonnage (« [Message relatif à l'étalonnage](#) » à la page 183)
- 3 Enregistrez le nouveau nombre d'étalonnages (« [Nombre de points d'étalonnage](#) » à la page 182).
- 4 Appuyez sur **Shift** > **Exit** ou sur **Shift** + \approx V pour quitter le mode d'étalonnage.
- 5 L'instrument est alors verrouillé et reprend son mode de fonctionnement normal.



7

Démontage et réparation

Liste des vérifications	214
Nettoyage	215
Remplacement d'un fusible	216
Pour remplacer le fusible secteur	216
Pour remplacer le fusible du courant en entrée	218
Précautions concernant les décharges électrostatiques	220
Démontage mécanique	221
Pour démonter l'instrument	221
Pièces de rechange	229
Pour commander des pièces de rechange	230
Prestations	231
Reconditionnement pour un retour	232

Ce chapitre explique comment dépanner un instrument. Il explique également comment faire appel à une assistance technique et fournit la liste des composants remplaçables.



7 Démontage et réparation

Liste des vérifications

Liste des vérifications

Avant de retourner votre instrument à Agilent pour un entretien ou une réparation, vérifiez les éléments suivants :

L'instrument ne fonctionne pas ?

- Vérifiez que le cordon d'alimentation est branché entre la prise secteur et l'instrument.
- Vérifiez que vous avez appuyé sur le commutateur de mise sous tension sur le panneau avant.
- Vérifiez que le fusible secteur est installé et qu'il est intact.
- Vérifiez la configuration de la tension secteur.

Le test automatique de mise sous tension n'est pas concluant ?

- Débranchez toutes les connexions sur l'instrument et relancez le test.

Les signaux CA sur les bornes d'entrée génèrent parfois des erreurs lors du test automatique de mise sous tension. Des cordons de test longs peuvent également faire office d'antenne en captant des signaux en courant alternatif.

- Débranchez toutes les connexions entre la charge et les bornes de sortie.
Vérifiez que toutes les bornes sont déconnectées pendant le test automatique de mise sous tension.

Un incident au niveau du courant en entrée ?

- Vérifiez le fusible d'entrée en courant.

Nettoyage

Nettoyez les parties externes de l'instrument à l'aide d'un chiffon doux non pelucheux légèrement humidifié. Il n'est ni nécessaire ni recommandé de démonter l'instrument pour le nettoyer.

La présence de poussière ou d'humidité au niveau des bornes peut perturber les mesures.

La procédure de nettoyage est la suivante :

- 1** Eteignez l'appareil et débranchez les cordons de test.
- 2** Si possible, retournez l'instrument et secouez-le pour éliminer les éventuelles saletés accumulées dans les bornes.
- 3** Essuyez le boîtier avec un chiffon humide et un produit nettoyant doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants. Essuyez les contacts de chaque borne avec un coton-tige propre imbibé d'alcool.

Remplacement d'un fusible

Pour remplacer le fusible secteur

Le fusible secteur se trouve dans le logement prévu à cet effet sur la face arrière de l'instrument U3606A. Ce fusible est installé lorsque l'instrument U3606A sort de l'usine. Il s'agit d'un fusible temporisé de 2 A/250 V, S/B 5×20 mm (référence Agilent A02-62-25026-2U). Si vous êtes certain que ce fusible est défaillant, remplacez-le par un fusible analogue.

- 1 Débranchez le cordon d'alimentation. A l'aide d'un tournevis à tête plate, ouvrez avec précaution le logement, comme indiqué ci-dessous.



2 Retirez le module de la face arrière.



3 Retirez le fusible défaillant et remplacez-le par un nouveau fusible secteur.



4 Réinsérez le module dans le panneau arrière.

7 Démontage et réparation

Remplacement d'un fusible

Pour remplacer le fusible du courant en entrée

La borne d'entrée de courant est protégée par un fusible. Ce fusible se trouve sur le panneau avant. Il s'agit d'un fusible 3,15 A/500 V F/B 6,3 × 32 mm (référence Agilent A02-62-25657-1U). Si vous êtes certain que ce fusible est défaillant, remplacez-le par un fusible analogue.

- 1 Débranchez toutes les connexions aux bornes d'entrée. Insérez un tournevis à tête plate dans le logement (comme indiqué ci-dessous) et poussez.



- 2 Tournez le tournevis dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour retirer le module.



- 3** Retirez le fusible défaillant et remplacez-le.



- 4** Réinsérez le module dans le panneau avant. Tournez le tournevis dans le sens des aiguilles d'une montre pour verrouiller le module.

7 Démontage et réparation

Précautions concernant les décharges électrostatiques

Précautions concernant les décharges électrostatiques

Lorsque vous manipulez les composants électriques, des décharges électrostatiques peuvent les endommager. Ces décharges peuvent être très faibles (50 V). Elles sont suffisantes pour endommager un composant.

Les consignes suivantes contribuent à éviter tout endommagement par décharge électrostatique lors de la maintenance de l'instrument ou de tout autre appareil électronique.

- Ne démontez l'instrument que dans une zone de travail antistatique.
- Utilisez une zone de travail conductrice pour réduire les charges statiques.
- Portez un bracelet conducteur pour éviter l'accumulation de charges statiques.
- Réduisez la manipulation au minimum.
- Conservez les pièces de rechange dans leur emballage antistatique d'origine.
- Débarrassez la zone de travail immédiate de tout plastique, mousse, vinyle, papier et autres matériaux producteurs d'électricité statique.
- Utilisez uniquement des aspirateurs de brasure antistatiques.

Démontage mécanique

Dans le cadre de la procédure décrite ci-après, vous devez vous munir des outils suivants pour démonter l'instrument :

- Tournevis torx T20 (pour la plupart des démontages)
- Tournevis pozidrive #2
- Tournevis à tête plate

AVERTISSEMENT

RISQUE D'ELECTROCUSSION. Seul du personnel qualifié, formé à la maintenance et conscient des risques encourus, est autorisé à démonter les capots de l'instrument. Pour éviter tout risque d'électrocution et de blessure physique, veillez à débrancher le cordon d'alimentation de l'instrument avant de retirer les capots. Certains circuits sont actifs et sont donc encore alimentés même lorsque le bouton d'alimentation est en position arrêt.

Pour démonter l'instrument

- 1 Coupez l'alimentation. Débranchez tous les câbles.
- 2 **Retirez la poignée de transport.** Relevez la poignée en position verticale et tirez sur les côtés.



7 Démontage et réparation

Démontage mécanique

- 3 Retirez les butées anti-choc de l'instrument.** Pour ce faire, tirez sur les extrémités des butées pour les extraire de l'instrument.



- 4 Retirez l'encadrement arrière.** Desserrez les deux vis imperdables de l'encadrement arrière pour pouvoir l'extraire.



5 Retirez le capot. Retirez les vis situées dans la partie inférieure du capot.



6 Faites glisser le capot et retirez-le.



7 Démontage et réparation

Démontage mécanique

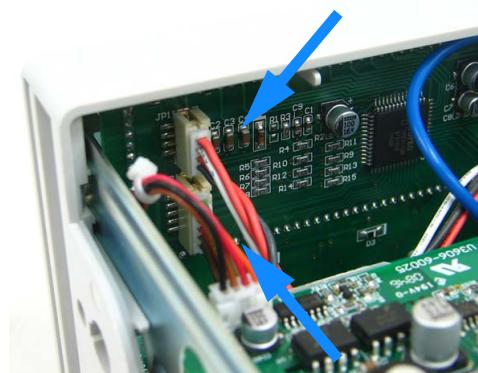
Démontage du panneau avant

7 Retirez la tige-poussoir et débranchez le câble du module d'affichage.

- a Retournez l'instrument. Déplacez doucement la tige-poussoir du commutateur vers l'avant du multimètre pour la désolidariser du commutateur. Veillez à ne pas la tordre ou la déformer.



- b Débranchez les deux nappes sur le panneau avant.



- c Débranchez chaque fil sur la couche supérieure du circuit imprimé, comme indiqué ci-dessous.



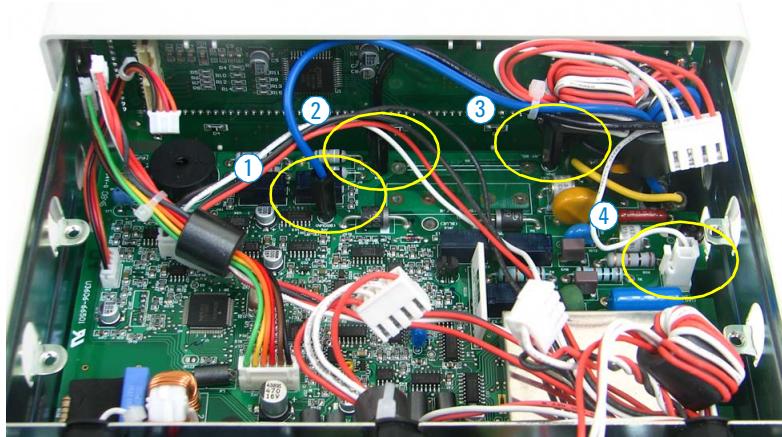
8 Retirez la couche supérieure du circuit imprimé. Desserrez les quatre vis de sécurité sur la couche supérieure du circuit imprimé et retirez le module. Retirez également la plaque de protection métallique.



7 Démontage et réparation

Démontage mécanique

- 9** Débranchez chaque fil sur la couche inférieure du circuit imprimé, comme indiqué ci-dessous.



- 10** Retirez les deux vis de fixation du panneau avant.

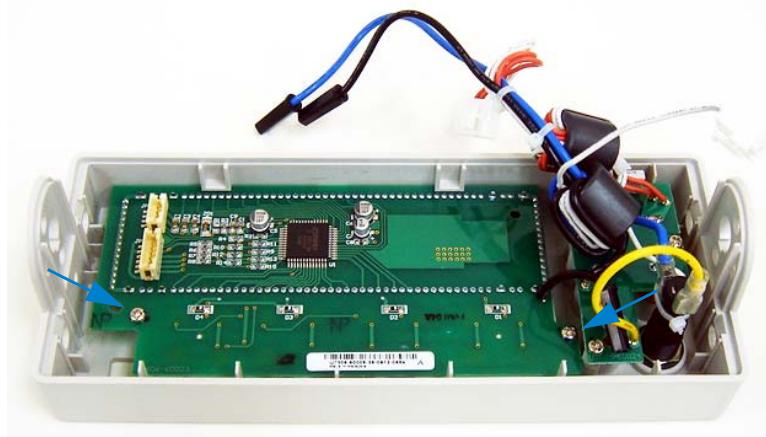


11 Vous pouvez à présent dégager la face avant du panneau.



Démontage du panneau avant

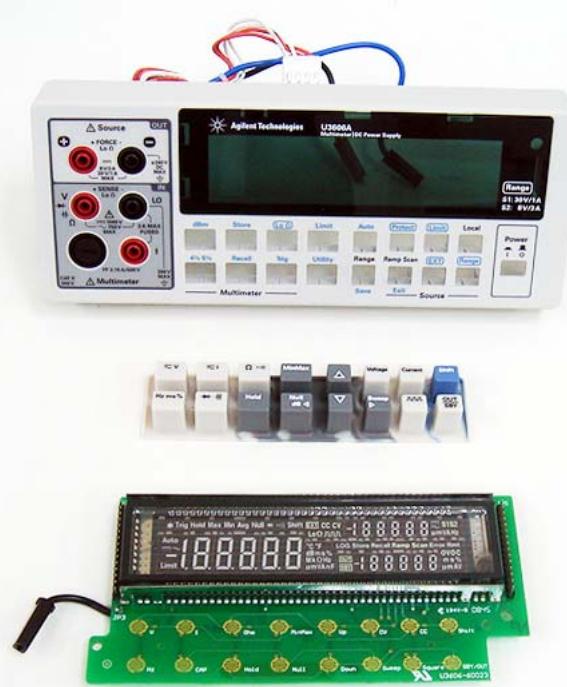
12 Desserrez les deux vis de sécurité et retirez le clavier et le module d'affichage.



7 Démontage et réparation

Démontage mécanique

13 Démontez le clavier et le module d'affichage. Vous pouvez à présent extraire le clavier et le module d'affichage VFD du logement en plastique.



14 Pour réassembler tous les modules, suivez la procédure à l'envers.

Pièces de rechange

La présente section contient des informations relatives à la commande des pièces de rechange pour votre instrument. La liste des pièces est subdivisée en sections.

Les pièces sont énumérées dans l'ordre alphabétique, en fonction de leur référence. Les listes de pièces détachées comprennent un descriptif de chaque pièce de rechange Agilent.

Tableau 7-1 Liste de pièces de rechange

Référence	Description
A02-1-25373-1	Capot
A02-15-25200-1	Encadrement arrière
A02-15-25453-1	Bouton pousoir
A02-62-25026-2U	Fusible 2 A/250 V S/B 5 × 20 mm
A02-62-25600-2U	Porte-fusible sur le panneau avant
A02-62-25657-1U	Fusible 3,15 A/500 V F/B 6,3 × 32 mm
U3401-40001	Kit de butées anti-choc (avant et arrière)
U3606-00200	Ensemble panneau avant
U3606-40004	Clavier
U3606-45001	Poignée de transport
U3606-60034	Fiche de court-circuit
U3606-60035	Bornier externe

7 Démontage et réparation

Pièces de rechange

Pour commander des pièces de rechange

Vous pouvez commander des pièces détachées à Agilent en indiquant la référence Agilent. Toutes les pièces répertoriées dans ce chapitre ne sont pas nécessairement disponibles en tant que pièces remplaçables par l'utilisateur. Pour commander des pièces détachées à Agilent, procédez comme suit :

- 1** Prenez contact avec le centre d'assistance ou le point de vente Agilent le plus proche.
- 2** Désignez les pièces en indiquant la référence Agilent mentionnée dans la liste de pièces de rechange.
- 3** Indiquez les numéros de modèle et de série de l'instrument.

Prestations

Si votre instrument ne fonctionne pas pendant la période de garantie, Agilent Technologies s'engage à le réparer ou à le remplacer, conformément aux dispositions prévues dans le contrat de garantie. A l'échéance du contrat de garantie, Agilent propose des prestations à des prix compétitifs.

Prestations complémentaires

De nombreux produits Agilent sont livrés avec des contrats de service dont la période de garantie prolonge la période standard. Si vous avez signé ce contrat et que votre instrument devient inopérant pendant la période de garantie, Agilent Technologies répare ou remplace cet instrument, conformément aux dispositions prévues au contrat.

Obtention d'un service de dépannage (international)

Pour obtenir une prestation (sous garantie, sous contrat de service ou sans garantie), contactez le service d'assistance technique Agilent Technologies le plus proche. Nos services peuvent faire réparer ou remplacer l'instrument. Le cas échéant, ils peuvent vous indiquer les coûts d'une réparation ou d'une garantie.

- Pour bénéficier d'une garantie, d'une prestation ou d'un support technique, appelez les services Agilent Technologies aux numéros suivants :
 - Etats-Unis : (800) 829-4444
 - Europe : 31 20 547 2111
 - Japon : 0120-421-345
- Vous pouvez également visiter notre site Web Agilent :
 - www.agilent.com/find/assist
- Ou bien contacter le revendeur Agilent Technologies.

Avant de vous faire livrer, demandez au centre d'assistance technique Agilent Technologies de vous fournir les instructions appropriées pour la livraison, notamment la liste des composants. Agilent recommande de conserver le carton d'expédition d'origine afin de l'utiliser pour un éventuel retour.

7 Démontage et réparation

Reconditionnement pour un retour

Reconditionnement pour un retour

Si vous retournez un instrument aux services Agilent :

- Fixez une étiquette identifiant le propriétaire et indiquant le service de maintenance ou de réparation nécessaire. Indiquez le numéro du modèle et le numéro de série complet de l'instrument.
- Placez l'instrument dans son emballage d'origine en utilisant les matériaux d'emballage appropriés pour l'expédition.
- Fermez l'emballage avec un ruban résistant ou des bandes métalliques.

Si vous n'avez plus l'emballage d'origine, utilisez un emballage qui permette de placer l'instrument de telle sorte qu'il y ait au moins 10 cm de protection (mousses, protections en polystyrène). Utilisez des matériaux isolants pour ne pas endommager l'appareil.

NOTE

Agilent vous suggère d'assurer systématiquement l'expédition.

8

Caractéristiques et spécifications

Caractéristiques du produit	234
Spécifications applicables au multimètre numérique	236
Spécifications prévisionnelles	236
Spécifications pour le courant continu	237
Spécifications pour le courant alternatif	239
Spécifications relatives à la fréquence	240
Spécifications applicables au rapport cyclique et à la largeur d'impulsion	241
Spécifications opérationnelles	242
Spécifications complémentaires	243
Spécifications relatives à l'alimentation CC	247
Consignes de sécurité	247
Quelques remarques en matière de spécifications	247
Spécifications en matière de performances	248
Spécifications complémentaires	250

Ce chapitre décrit les caractéristiques, les conditions d'environnement et les spécifications de l'appareil U3606A.



8 Caractéristiques et spécifications

Caractéristiques du produit

Caractéristiques du produit

ALIMENTATION ELECTRIQUE

- Alimentation universelle 100 V_{ca} à 240 V_{ca} ±10 %
 - Fréquence secteur CA de 45 Hz à 66 Hz (360 Hz à 440 Hz pour une tension 100/120 V)
-

PUISSEANCE UTILISEE

150 VA maximum

FUSIBLE

Fusible de 3,15 A, 500 V FF sur le panneau avant

AFFICHAGE

Affichage fluorescent haute définition (VFD)

ENVIRONNEMENT D'EXPLOITATION

- Température de fonctionnement entre 0 °C et +55 °C
 - Humidité relative jusqu'à 80 % à 30 °C (sans condensation)
 - Altitude jusqu'à 2000 mètres
 - Degré 2 de pollution
 - Pour un usage en local fermé seulement
-

CONDITIONS DE STOCKAGE

De - 40 à 70 °C

CONFORMITE AUX NORMES DE SECURITE

Certifié conforme aux normes :

- CEI 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2e édition)
 - Canada : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
 - États-Unis : ANSI/UL 61010-1:2004
-

CONFORMITE CEM (compatibilité électromagnétique)

Normalisé :

- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
 - CISPR11:2003/EN55011:2007, groupe 1 classe A
 - Canada : ICES/NMB-001:2004
 - Australie/Nouvelle-Zélande : AS/NZS CISPR 11:2004
-

CHOCKS ET VIBRATIONS

Appareil testé selon la norme CEI/EN 60068-2

INTERFACE DE COMMANDE A DISTANCE

- Compatible avec le protocole GPIB IEEE-488
 - Port USB 2.0 haut débit (norme A standard au type B)
 - Compatible avec la classe USBTMC 488.2
 - USB-CDC
-

CATEGORIE DE MESURE

- CAT II, 300 V
 - CAT I, 1000 V_{cc}, 750 V_{ca} rms
 - 2 500 V_{pk} (transitions en cas de surtension)
-

DIMENSIONS (L × H × D)

- 255 × 105 × 329 mm (avec pare-chocs en caoutchouc)
 - 215 × 87 × 312 mm (sans pare-chocs)
-

POIDS

- 3,774 kg (avec pare-chocs)
 - 3,535 kg (sans pare-chocs)
-

GARANTIE

Un an

CYCLE D'ETALONNAGE

Un an

TEMPS DE CHAUFFAGE

60 minutes

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications applicables au multimètre numérique

Spécifications applicables au multimètre numérique

Spécifications prévisionnelles

- Les spécifications sont prévues pour une durée de préchauffage de 60 minutes et une résolution de 5½ chiffres.
- Un étalonnage annuel à une température comprise entre 18 °C et 20 °C.
- Température fonctionnelle : 18 °C à 28 °C.
- La précision est libellée comme suit : $\pm(\% \text{ résultats} + \% \text{ de la plage})$
- Coefficient de température Rajoutez $[0,1 \times (\text{la précision obtenue}) / ^\circ\text{C}]$ pour 0 °C à 18 °C, et 28 °C à 55 °C.
- Humidité relative (RH) jusqu'à 80 % à 30 °C, proportionnelle à 50 % pour 30 °C à 55 °C.

Spécifications pour le courant continu

Tableau 8-1 Spécifications en termes de précision \pm (% du résultat + % de la plage)

Fonction	Plage ^[1]	Courant de test ou tension sur la charge	24 heures ^[2] 23 °C ± 1 °C	90 jours 23 °C ± 5 °C	1 an 23 °C ± 5 °C	Coefficient de température 0 °C à 18 °C 28 °C à 55 °C
Tension CC	100,000 mV	-	0,012 + 0,008	0,015 + 0,008	0,025 + 0,008	0,0015 + 0,0005
	1,00000 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0010 + 0,0005
	10,0000 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0020 + 0,0005
	100,000 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0015 + 0,0005
	1000,00 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0015 + 0,0005
Intensité CC ^[3]	10,0000 mA	< 0,2 V	0,05 + 0,015	0,05 + 0,015	0,05 + 0,015	0,0060 + 0,0005
	100,000 mA	< 0,2 V	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0060 + 0,0005
	1,00000 A	< 0,3 V	0,05 + 0,007	0,05 + 0,007	0,15 + 0,007	0,0100 + 0,0005
	3,0000 A	< 0,7 V	0,05 + 0,007	0,05 + 0,007	0,15 + 0,007	0,0150 + 0,0010
Résistance ^[4]	100,000 Ω	0,83 mA	0,04 + 0,008	0,04 + 0,008	0,05 + 0,008	0,0050 + 0,0005
	1000,00 Ω	0,83 mA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	10,0000 kΩ	100 µA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	100,000 kΩ	10 µA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	1,00000 MΩ	900 nA	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,06 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	10,0000 MΩ	205 nA	0,20 + 0,005	0,20 + 0,005	0,25 + 0,005	0,0150 + 0,0005
	100,000 MΩ	205 nA 10 MΩ	1,60 + 0,005	1,60 + 0,005	2,00 + 0,005	0,1500 + 0,0005
Résistance faible ^[5]	100 mΩ	1,0000 A	-	-	0,25 + 0,05	-
	1000 mΩ	0,1000 A	-	-	0,25 + 0,03	-
	10 Ω	0,1000 A	-	-	0,25 + 0,03	-
Continuité	1,0000 kΩ	0,83 mA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
Diode ^[6]	1,0000 V	0,83 mA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications applicables au multimètre numérique

Tableau 8-1 Spécifications en termes de précision \pm (% du résultat + % de la plage) (suite)

Fonction	Plage ^[1]	Courant de test ou tension sur la charge	24 heures ^[2] 23 °C ± 1 °C	90 jours 23 °C ± 5 °C	1 an 23 °C ± 5 °C	Coefficient de température 0 °C à 18 °C 28 °C à 55 °C
Capacité ^[7]	1,000 nF	0,75 µA (source de courant)	-	-	2,0 + 0,8	0,02 + 0,001
	10,00 nF	0,75 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	100,00 nF	8,3 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	1,000 µF	83 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	10,00 µF	83 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	100,0 µF	83 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	1000 µF	0,83 mA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	10000 µF	0,83 mA	-	-	2,0 + 0,5	0,02 + 0,001

[1] 20 % toutes plages confondues, sauf pour la plage 1 000 V_{cc}.

[2] Référence aux normes d'étalonnage.

[3] Les intensités supérieures à 500 mA engendrent des effets thermiques temporaires. Si vous souhaitez mesurer une intensité inférieure ou compenser immédiatement un pic élevé, vérifiez que l'instrument U3606A a eu le temps de refroidir.

[4] Les spécifications mentionnées sont valables pour des mesures d'une résistance 2 fils à l'aide de la fonction mathématique Null. Sans la fonction Null, rajoutez une marge d'erreur de 0,2 Ω. Pour supprimer les interférences provoquées par les cordons de test, il est préférable d'employer un câble blindé pour mesurer une résistance supérieure à 100 kΩ.

[5] Les spécifications mentionnées sont valables pour des mesures de résistance 4 fils. Le courant testé est transmis depuis les bornes FORCE et la résistance est mesurée aux bornes SENSE.

[6] Les spécifications mentionnées ne sont valables qu'au niveau des bornes de sortie. Le test de courant (1 mA) est classique. Une fluctuation au niveau de la source de courant engendre des fluctuations (chutes de tension) au niveau du raccordement d'une diode.

[7] Les spécifications indiquées sont valables pour un condensateur à fil (ou un élément plus performant) via la fonction mathématique Null.

NOTE

Pour une précision optimale, rajoutez la marge d'erreur de la sonde de température. La connexion (contacts) a une incidence non négligeable sur les résultats. Vérifiez que le contact au point de mesure est approprié.

Spécifications pour le courant alternatif

Tableau 8-2 Spécifications en matière de courant alternatif \pm (% du résultat + % de la plage)

Fonction	Plage ^[1]	Plage de fréquence	24 heures ^[2] $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$	90 jours $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$	1 an $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$	Coefficient de température $0^{\circ}\text{C à }18^{\circ}\text{C}$ $28^{\circ}\text{C à }55^{\circ}\text{C}$
Tension CA en valeur efficace vraie ^[3]	$100,000\text{ mV à }750,00\text{ V}^{[4]}$	20 Hz à 45 Hz	$0,60 + 0,1$	$0,60 + 0,1$	$1,00 + 0,1^{[5]}$	$0,02 + 0,02$
		45 Hz à 10 kHz	$0,16 + 0,1$	$0,16 + 0,1$	$0,20 + 0,1$	$0,02 + 0,02$
		10 kHz à 30 kHz	$0,80 + 0,1$	$0,80 + 0,1$	$1,00 + 0,1^{[6]}$	$0,02 + 0,02$
		30 kHz à 100 kHz ^[7]	$3,00 + 0,2$	$3,00 + 0,2$	$3,00 + 0,2^{[8][9]}$	$0,05 + 0,02$
Tension CA en valeur efficace vraie	$10,0000\text{ mA à }3,0000\text{ A}^{[10]}$	20 Hz à 45 Hz	$0,80 + 0,1$	$0,80 + 0,1$	$1,50 + 0,1$	$0,02 + 0,02$
		45 Hz à 1 kHz	$0,40 + 0,1$	$0,40 + 0,1$	$0,50 + 0,1$	$0,02 + 0,02$
		1 kHz à 10 kHz ^[11]	$2,00 + 0,2$	$2,00 + 0,2$	$2,00 + 0,2$	$0,02 + 0,02$

[1] 20 % toutes plages confondues, sauf pour la plage 750 V_{ca}.

[2] Référence aux normes d'étalonnage.

[3] Les spécifications énoncées sont valables pour les signaux en entrée supérieurs à 5 % de la plage.

[4] Plages disponibles : 100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V

[5] Pour une précision à 750 V, l'entrée doit être inférieure à 200 V_{rms}.

[6] Pour la plage de 100 mV, la précision de 10 kHz à 30 kHz est de 1,5 + 0,3

[7] Marge d'erreur supplémentaire de 0,003 % par kHz à pleine échelle à prendre en compte lorsque le signal en entrée varie de 10 % par rapport à la plage.

[8] Pour la plage de 100 mV, la précision de 30 kHz à 100 kHz est de 5 + 0,3

[9] Pour une précision à 750 V, l'entrée doit être inférieure à 300 V_{rms}.

[10] Plages disponibles : 10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A

[11] Lorsque les plages sont de 1 A à 3 A, la précision est inférieure (fréquences) à 5 kHz.

NOTE

La spécification applicable aux mesures CA+CC représente la somme des valeurs exactes en CA et en CC. La plage de fréquences s'étend de 50 Hz pour 5½ chiffres jusqu'à 225 Hz pour 4½ chiffres (résolution).

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications applicables au multimètre numérique

Spécifications relatives à la fréquence

Tableau 8-3 Spécifications en matière de fréquences \pm (% du résultat + % de la plage)

Fonction	Gamme	Plage de fréquence	1 an 23 °C \pm 5 °C	Coefficient de température 0 °C à 18 °C 28 °C à 55 °C
Fréquence ^[1]	Tension :	< 2 Hz	0,18 + 0,003	0,005
		< 20 Hz	0,04 + 0,003	0,005
		100 mV à 750 V	0,02 + 0,003	0,005
	Courant : 10 mA à 3 A	100 kHz à 300 kHz	0,02 + 0,003	0,005
		< 2 Hz	0,18 + 0,003	0,005
		< 20 Hz	0,04 + 0,003	0,005
		20 Hz à 10 kHz	0,02 + 0,003	0,005

[1] Pour les plages de 100 mV et de 1 V, la fréquence peut atteindre 1 MHz pour un signal de 0,5 V. La fréquence en entrée minimale est de 1 Hz.

NOTE

Tous les fréquencemètres sont sensibles aux erreurs lors de la mesure de signaux à basse tension et basse fréquence. Pour minimiser les erreurs de mesure, il est essentiel de blinder les entrées pour éviter de collecter du bruit externe.

Tableau 8-4 Sensibilité en fréquence lors d'une mesure de tension

Gamme d'entrée ^[1]	Sensibilité minimale (signal sinusoïdal en valeur efficace vraie)		
	20 Hz à 100 kHz	100 kHz à 300 kHz	300 kHz à 1 MHz
100 mV	50 mV	50 mV	0,5 V
1,0 V	100 mV	120 mV	0,5 V
10 V	1 V	1,2 V	
100 V	10 V	12 V	
750 V	100 V		

[1] Précision maximale en entrée = 10 \times la plage ou 750 V_{rms}, ou encore 1 000 V_{cc}

Tableau 8-5 Sensibilité en fréquence lors d'une mesure de courant

Gamme d'entrée	Sensibilité minimale (signal sinusoïdal en valeur efficace vraie)
	20 Hz à 10 kHz
10 mA	1 mA
100 mA	10 mA
1,000 A	100 mA
3 A	300 mA

Spécifications applicables au rapport cyclique et à la largeur d'impulsion

Tableau 8-6 Résolution et précision en matière de rapport cyclique et de largeur d'impulsion

Fonction	Plage	Résolution	Précision à pleine échelle
Rapport cyclique	100,000 % ^[1]	0,001 %	0,3 % + 0,2 % par kHz
Largeur d'impulsion	199,999 ms ^[2]	0,001 ms	Fréquence/rapport cyclique
	1999,99 ms ^[2]	0,01 ms	Fréquence/rapport cyclique

[1] La plage est calculée comme suit : $\{10 \mu\text{s} \times \text{fréquence} \times 100\%\}$ à $\{[1 - (10 \mu\text{s} \times \text{fréquence})] \times 100\%\}$. Par exemple : un signal de 1 kHz peut être mesuré dans une plage comprise entre 1 % et 99 %.

[2] L'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 10 μs . La plage de la largeur d'impulsion dépend de la fréquence du signal.

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications applicables au multimètre numérique

Spécifications opérationnelles

Tableau 8-7 Vitesse de lecture (classique)

Fonction	Vitesse	Vitesse de lecture ^[1] (résultats/seconde)	Débit via USB ^[2] (résultats/seconde)	Débit via GPIB ^[3] (résultats/seconde)
Tension CC (10 V)	Résolution faible (5½ chiffres)	15	17	17
	Résolution rapide (4½ chiffres)	70	31	32
Intensité CC (1 A)	Résolution faible (5½ chiffres)	15	17	17
	Résolution rapide (4½ chiffres)	70	37	36
Tension CA (10 V pour 1 kHz)	Résolution faible (5½ chiffres)	15	17	17
	Résolution rapide (4½ chiffres)	70	31	32
Intensité CA (1 A pour 1 kHz)	Résolution faible (5½ chiffres)	15	16	17
	Résolution rapide (4½ chiffres)	70	37	37
Résistance (100 kΩ)	Résolution faible (5½ chiffres)	15	17	17
	Résolution rapide (4½ chiffres)	70	27	31
Capacité (10 µF)	Lent/rapide (3½ chiffres)	5	4,4	4,6
Fréquence (tension plafonnée à 10 V, 1 kHz)	Résolution faible (5½ chiffres)	9	2,7	2,7
	Résolution rapide (4½ chiffres)	9	2,7	2,7
Fréquence (tension plafonnée à 1 A, 1 kHz)	Résolution faible (5½ chiffres)	9	2,7	2,7
	Résolution rapide (4½ chiffres)	9	2,7	2,7

[1] Vitesse de lecture sur l'adaptateur A/D

[2] Nombre de mesures par seconde qu'il est possible de consulter via USB à l'aide de la commande SCPI "READ?" .

[3] Nombre de mesures par seconde qu'il est possible de consulter via GPIB à l'aide de la commande SCPI "READ?" .

Spécifications complémentaires

Tension CC	
Méthode de mesure :	Convertisseur A/D Sigma Delta
Tension maximale en entrée :	1000 V _{CC} toutes plages comprises
Impédance d'entrée :	10 MΩ avec une plage de ±2 % (classique) en parallèle avec une capacité < 120 pF
Protection en entrée	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
Temps de réponse :	Environ 0,15 s lorsque le résultat affiché atteint 99,9 % de la valeur CC du signal testé en entrée à plage équivalente.
Intensité CC	
Méthode de mesure :	Convertisseur A/D Sigma Delta
Courant maximal en entrée :	Valeurs comprises entre 10 mA et 3,0 A CC ^[1]
Tension de charge et résistance en parallèle :	<ul style="list-style-type: none"> • < 0,2 V, 10 Ω pour une plage de 10 mA • < 0,2 V, 1 Ω pour une plage de 100 mA • < 0,3 V, 0,1 Ω pour une plage de 1 A • < 0,7 V, 0,01 Ω pour une plage de 3 A
Protection en entrée	Fusible de 3,15 A/500 V, FF
Temps de réponse :	Environ 0,15 s lorsque le résultat affiché atteint 99,9 % de la valeur CC du signal testé en entrée à plage équivalente.
Tension CA	
Méthode de mesure :	Couplage CA en mesure efficace vraie
Tension maximale en entrée :	Capacité du produit : 750 V _{rms} /1200 V _{crête} /3 × 10 ⁷ V·Hz
Impédance d'entrée :	1 MΩ avec une plage de ±2 % (classique) en parallèle avec une capacité < 120 pF
Protection en entrée :	750 V _{rms} sur toutes les plages
Facteur de crête :	Erreurs comprises < 5:1. Délimité par la crête et une bande passante de 100 kHz. 3,0 maximum à pleine échelle.
Crête :	300 % de la plage. Limitée par l'entrée maximale.
Temps de réponse :	Environ 2,5 s lorsque le résultat affiché atteint 99,9 % de la valeur CC du signal testé en entrée à plage équivalente.
Surcharges :	Le système sélectionne une plage plus élevée lorsque le test automatique de mise sous tension détecte une surcharge. La surcharge est rapportée en sélection manuelle de plage.

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications applicables au multimètre numérique

Intensité CA

Méthode de mesure :	Couplage CA en mesure efficace vraie
Courant maximal en entrée :	Valeurs comprises entre 10 mA et 3,0 A CC ou CA rms ^[1]
Tension de charge et résistance en parallèle :	<ul style="list-style-type: none">• < 0,2 V, 10 Ω pour une plage de 10 mA• < 0,2 V, 1 Ω pour une plage de 100 mA• < 0,3 V, 0,1 Ω pour une plage de 1 A• < 0,7 V, 0,01 Ω pour une plage de 3 A
Protection en entrée	Fusible de 3,15 A/500 V, FF
Facteur de crête :	Erreurs comprises < 5:1. Délimité par la crête et une bande passante de 100 kHz. 3,0 maximum à pleine échelle.
Crête :	300 % de la plage. Limitée par l'entrée maximale.
Temps de réponse :	Environ 2,5 s lorsque le résultat affiché atteint 99,9 % de la valeur CC du signal testé en entrée à plage équivalente.

[1] Les intensités supérieures à 500 mA engendrent des effets thermiques temporaires. Si vous souhaitez mesurer une intensité inférieure ou compenser immédiatement un pic élevé, vérifiez que l'instrument U3606A a eu le temps de refroidir.

Résistance

Méthode de mesure :	2 fils, tension sur circuit ouvert limitée < 5 V
Tension en circuit ouvert :	< +5,0 V _{CC}
Protection en entrée :	1 000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
Temps de réponse :	Environ 0,15 secondes pour 1 MΩ et les plages inférieures à 1 MΩ

Résistance faible

Méthode de mesure :	4 fils. Le courant testé est transmis depuis les bornes FORCE et la résistance est mesurée aux bornes SENSE.
Protection en entrée :	<ul style="list-style-type: none">• Bornes FORCE : 1000 V_{CC} sur toutes les plages, fusible 3,15 A/250 V FF• Bornes SENSE : 1000 V_{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

Continuité

Méthode de mesure	$0,83 \text{ mA} \pm 0,2\%$ (source de courant constant)
Tension en circuit ouvert :	< +5,0 V _{cc}
Signal sonore :	Signal continu lorsque le résultat est inférieur au seuil de résistance de 10 Ω dans une plage de 1,0 kΩ
Protection en entrée :	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

Diode

Méthode de mesure	$0,83 \text{ mA} \pm 0,2\%$ (source de courant constant)
Tension en circuit ouvert :	< +5,0 V _{cc}
Signal sonore :	<ul style="list-style-type: none"> • Signal continu lorsque le niveau est inférieur à +50 mV CC • Signal sonore monofréquence pour les diodes normales à polarisation ou une jonction de semi-conducteurs lorsque : $0,3 \text{ V} \leq \text{résultat affiché} \leq 0,8 \text{ V}$
Protection en entrée :	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit

Capacité

Méthode de mesure	Calculée d'après la durée de charge à la source de courant constant (en principe, avec un niveau de signal de 0,2 V à 1,4 V _{ca})
Tension maximum à pleine échelle	<ul style="list-style-type: none"> • Pour une plage comprise entre 1 nF et 10 µF : < 1,5 V • Pour une plage comprise entre 100 µF et 10 000 µF : 0,33 V
Protection en entrée :	1000 V _{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit
Temps de réponse :	Environ 1 s pour 100 µF et pour les plages inférieures à 100 µF
Tension charge/décharge :	5 V _{pp} (+3 V à -2 V environ)

Fréquence

Méthode de mesure :	Technique de comptage réciproque
Niveau du signal :	0,2 V à 1,4 V
Protection en entrée :	<ul style="list-style-type: none"> • Tension : 1000 V_{rms} sur toutes les plages, < 0,3 A en court circuit • Fusible de 3,15 A/500 V, FF

Nombre maximal affiché (hormis la fréquence)

5½ chiffres :	120,000
4½ chiffres :	12,000

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications applicables au multimètre numérique

Rejets relatifs au bruit

CMRR (ratio TRMC) pour
1 k Ω sans mesure sur le
cordon test LO

- CC : 140 dB
- CA : 70 dB

Taux de réjection de mode
normal (TRMN)

- 60 Hz \pm 0,1 %
- 5½ chiffres 65 dB
 - 4½ chiffres 0 dB
- 50 Hz \pm 0,1 %
- 5½ chiffres 55 dB
 - 4½ chiffres 0 dB

Spécifications relatives à l'alimentation CC

Consignes de sécurité

L'instrument U3606A Multimètre alimentation CC appartient à la classe I, ce qui signifie qu'il est doté d'une prise de mise à la terre. La borne doit être reliée à la masse avec une prise à 3 entrées.

Les performances en matière d'alimentation CC sont décrites dans les pages ci-après. Les spécifications sont valables à une température comprise entre 0 °C et 55 °C avec une charge résistive fixe. Les caractéristiques supplémentaires (elles ne sont pas couvertes par la garantie, mais significatives en termes de performances) découlent de la conception et des tests.

Quelques remarques en matière de spécifications

- Les spécifications mentionnées entrent en ligne de compte après 60 minutes de préchauffage (sans charge).
- Température fonctionnelle : 18 °C à 28 °C.
- La précision est libellée comme suit : $\pm(\% \text{ du débit} + \text{décalage})$ à 23 °C ± 5 °C
- Coefficient de température : Rajoutez $[0,1 \times (\text{la précision obtenue}) / ^\circ\text{C}]$ pour 0 °C à 18 °C, et 28 °C à 55 °C.
- Humidité relative (RH) jusqu'à 80 % à 30 °C, proportionnelle à 50 % pour 30 °C à 55 °C.

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications relatives à l'alimentation CC

Spécifications en matière de performances

Tableau 8-8 Spécifications relatives à l'alimentation CC

Paramètre	Spécifications	
Paramètres en sortie	Plage S1	<ul style="list-style-type: none">• 0 à 30 V• 0 A à 1 A
	Plage S2	<ul style="list-style-type: none">• 0 V à 8 V• 0 A à 3 A
Précision programmée 1 an ($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), $\pm(\%)$ sortie + décalage)	Tension	0,05 % + 5 mV
	Courant	0,15 % + 3 mA
Précision de la relecture 1 an via GPIB et USB ou sur le panneau avant avec un débit réel ($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), $\pm(\%)$ de la sortie + décalage)	Tension	0,05 % + 5 mV
	Courant	0,15 % + 3 mA
Ondulations et bruit Selon que les sorties sont reliées ou non à la masse, 20 Hz à 1 MHz	Tension en mode normal	< 2 mV _{rms} ; < 30 mV _{pp}
	Courant en mode normal	< 1 mA _{rms}
Charge sur borne avant $\pm(\%)$ de la sortie + décalage)	Tension	< 3 mV ^[1]
	Courant	< 0,03 % + 0,3 mA
Charge sur borne arrière $\pm(\%)$ de la sortie + décalage)	Tension	< 0,01 % + 3 mV
	Courant	< 0,03 % + 0,3 mA
Régulation sur secteur	Tension	± 3 mV
	Courant	$\pm 1,5$ mA
Résolution programmée	Tension	1 mV
	Courant	0,1 mA
Résolution en relecture	Tension	1 mV
	Courant	0,1 mA
Résolution sur le panneau avant	Tension	1 mV
	Courant	0,1 mA

Tableau 8-8 Spécifications relatives à l'alimentation CC (suite)

Paramètre	Spécifications
Temps de réponse transitoire	Moins de 300 ms en sortie à 15 mV avec un courant de sortie pleine charge à demi-charge, ou inversement.
Temps de traitement	Durée moyenne pour modifier une tension de sortie dès la réception de données lorsque l'instrument est connecté via USB ou GPIB : moins de 100 ms.
Protection contre les surtensions (en mode CC) :	<ul style="list-style-type: none"> • Précision : 0,5 % + 0,5 V • Délai d'activation^[2] : < 2 ms
Protection contre les surintensités (en mode CV) :	<ul style="list-style-type: none"> • Précision : 0,5 % + 0,05 A • Délai d'activation^[2] : < 2 ms

[1] Les contacts et la résistance peuvent engendrer une marge d'erreur de 6 mV/A (classique).

[2] Durée moyenne pour détecter les surtensions ou les surintensités.

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications relatives à l'alimentation CC

Spécifications complémentaires

Plage de sortie maximale programmée :	Plage S1 • CV/CC : 0 V à 31,500 V/0 A à 1,05 A • Surtension/surintensité : 31,500 V/1,05 A • Protection contre les surtensions/surintensités : 33,000 V/1,1 A Plage S2 • CV/CC : 0 V à 8,4 V/0 A à 3,15 A • Surtension/surintensité : 8,4 V/3,15 A • Protection contre les surtensions/surintensités : 8,8 V/3,3 A
Coefficient de température : ±(% de la sortie + décalage); variation maximale en sortie/relecture par température (°C pour 0 °C à 18 °C/28 °C à 55 °C)	• Tension : 0,005 % + 0,5 mV • Courant : 0,02 % + 1 mA
Détection à distance :	En sortie, les spécifications sont les suivantes : • Plage S1 (30 V/1 A) : jusqu'à 0,75 de chute de tension par charge. • Plage S2 (8 V/3 A) : jusqu'à 0,5 de chute de tension par charge.
Vitesse de tension programmée (sans traitement des commandes):	Pleine charge • Maxi : 300 ms • Mini : 400 ms Sans charge • Maxi : 300 ms • Mini : 400 ms

Signal carré en sortie spécifications

Tableau 8-9 Spécifications relatives au signal carré en sortie

Paramètre	Spécifications	
Précision en termes d'amplitude ±(décalage)	Plage S1	0,2 V
	Plage S2	0,2 V
Résolution d'amplitude	Plage S1	1 mV
	Plage S2	1 mV
Précision de la fréquence ±(% du paramètre de la fréquence + décalage)	Plage (27 étapes ^[1])	0,005 % + 1 étape
Résolution (fréquence)	0,01 Hz	
Précision du rapport cyclique ±(% du rapport cyclique)	Plage (256 étapes : 0,39 % à 99,60 %)	0,4 % ^{[2][3]}
Rapport cyclique (résolution)	0,39 % ^[3]	
Précision de la largeur d'impulsion^{[3][4]} ±(décalage)	Plage (256 étapes : 1/fréquence)	Rapport cyclique/fréquence
Résolution et largeur d'impulsion	Plage/256	

[1] Fréquences : 0,5, 2, 5, 6, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 (Hz)

[2] Pour les fréquences supérieures à 100 Hz, prévoyez 0,1 % en plus. La précision d'un rapport cyclique est calculée comme suit :

$$Accuracy = \left(0.4\% + \left[\left(\frac{frequency}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right)$$

Specification of duty cycle = ± (Accuracy × Duty cycle setting)

Exemple : Fréquence = 4800 Hz, rapport cyclique = 50 %

$$Specification of duty cycle = \pm \left(\left(0.4\% + \left[\left(\frac{4800}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right) \times 50\% \right) = \pm \left(\frac{5.1}{100} \times 50\% \right) = \pm 2.55\%$$

La précision du rapport cyclique (avec une fréquence de 4 800 Hz) correspond à 50 % ± 2,55 %.

[3] La spécification est valable lorsque l'impulsion positive ou négative est supérieure à 50 µs.

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications relatives à l'alimentation CC

- [4] Pour les fréquences supérieures à 100 Hz, prévoyez 0,1 % en plus. La précision d'une largeur d'impulsion est calculée comme suit :

$$Accuracy = \left(0.4\% + \left[\left(\frac{frequency}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right)$$

Specification of pulse width = $\pm (Accuracy \times Pulse\ width\ setting)$

Exemple : Fréquence = 4 800 Hz, rapport cyclique = 50 %

$$Specification\ of\ pulse\ width = \pm \left(\left(0.4\% + \left[\left(\frac{4800}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right) \times \frac{1}{4800} \right) = \pm \left(\frac{5.1}{100} \times \frac{1}{4800} \right) = \pm 10.625\ \mu s$$

La précision de la largeur d'impulsion (avec une fréquence de 4 800 Hz et un rapport cyclique de 50 %) représente 0,2083 ms \pm 10,625 μ s.

NOTE

- Le temps de montée et de descente est inférieur à 25 μ s.
- La régulation complémentaire de la charge est de 0,15 V/A.

Spécifications applicables aux balayages**Tableau 8-10** Spécifications en sortie

Balayage	Tension constante		Courant constant	
Plage	S1	S2	S1	S2
Amplitude ^[1]	0 V à 31,500 V	0 V à 8,4000 V	0 A à 1,0500 A	0 A à 3,1500 A
Etape	1 à 100 étapes			1 à 100 étapes
Temps de passage	1 à 99 s			1 à 99 s

[1] Par défaut, la sortie débute à 0 (V ou A).

Tableau 8-11 Spécifications relatives aux signaux en rampe

Signal en rampe	Tension constante		Courant constant	
Plage	S1	S2	S1	S2
Amplitude ^[1]	0 V à 31,500 V	0 V à 8,4000 V	0 A à 1,0500 A	0 A à 3,1500 A
Etape	1 à 10 000 étapes			1 à 10 000 étapes
Temps de passage	300 ms (en principe) par étape			300 ms (en principe) par étape

[1] Par défaut, la sortie débute à 0 (V ou A).

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications relatives à l'alimentation CC

9

Liste des messages d'erreur

- Messages d'erreur [256](#)
- Liste d'erreurs [257](#)
- Erreurs de fonctionnement [258](#)
- Erreurs internes [259](#)
- Erreurs lors d'une requête [259](#)
- Erreurs liées à des périphériques déterminés [259](#)
- Erreurs générées lors du test automatique de mise sous tension [260](#)
- Erreurs d'étalonnage [261](#)

Ce chapitre décrit les messages d'erreur générés par l'instrument U3606A.



Agilent Technologies

9 Liste des messages d'erreur

Messages d'erreur

Messages d'erreur

Les messages d'erreur interviennent lorsque l'instrument détecte une anomalie.

Ces erreurs sont consignées dans un ordre logique (première entrée/première sortie -FIFO) via la commande SYSTem:ERROR? ou depuis le panneau avant (voir « [Consultation des messages d'erreur](#) » à la page 114).

Le premier message d'erreur que vous obtenez correspond à la première erreur enregistrée. Lorsque vous consultez un message d'erreur, celui-ci est automatiquement effacé et remplacé (le cas échéant) par l'erreur suivante. Lorsque vous avez lu tous les messages d'erreur relatifs à une interface, vous pouvez accéder à tous les messages stockés dans la file d'attente.

Lorsque la file d'attente contient plus de 20 erreurs, la dernière (la plus récente) est remplacée par un numéro :

-350, "Queue overflow". Dans ce cas, la file d'attente ne peut plus stocker d'erreurs tant que vous n'avez pas effacé celles qui sont déjà enregistrées.

Lorsque la file d'attente ne contient pas d'erreurs, le message suivant s'affiche : +0, "No error" ou "nonE" (sur le panneau avant).

Les erreurs globales ou propres à une interface sont effacées lorsque vous exécutez la commande *CLS ou que vous mettez l'instrument sous tension. La commande *RST ou SYSTem:PRESet ne permet pas de purger la file d'attente.

Liste d'erreurs

Le tableau ci-après décrit les erreurs. Ces erreurs sont stockées dans le registre Standard Event Status (5 bits).

Tableau 9-1 Liste d'erreurs

Code d'erreur	Message d'erreur
+0	No error
-100	Command error
-101	Invalid character
-102	Syntax error
-103	Invalid separator
-104	Data type error
-105	GET not allowed
-108	Parameter not allowed
-109	Missing parameter
-112	Program mnemonic too long
-113	Undefined header
-120	Numeric data error
-121	Invalid character in number
-123	Exponent too large
-124	Too many digits
-128	Numeric data not allowed
-130	Suffix error
-131	Invalid suffix
-134	Suffix too long
-138	Suffix not allowed
-141	Invalid character data

9 Liste des messages d'erreur

Messages d'erreur

Tableau 9-1 Liste d'erreurs (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur
-144	Character data too long
-148	Character data not allowed
-150	String data error
-151	Invalid string data
-158	String data not allowed

Erreurs de fonctionnement

Le tableau ci-après décrit les erreurs qui interviennent lors du fonctionnement de l'instrument. Ces erreurs sont stockées dans le registre Standard Event Status (4 bits).

Tableau 9-2 Liste d'erreurs de fonctionnement

Code d'erreur	Message d'erreur
-200	Execution error
-211	Trigger ignored
-213	Init ignored
-214	Trigger deadlock
-220	Parameter error
-221	Settings conflict
-222	Data out of range
-223	Too much data
-230	Data corrupt or stale

Erreurs internes

Le tableau ci-après décrit les erreurs internes.

Tableau 9-3 Liste d'erreurs internes

Code d'erreur	Message d'erreur
-350	Queue overflow

Erreurs lors d'une requête

Le tableau ci-après décrit les erreurs liées aux requêtes. Ces erreurs sont stockées dans le registre Standard Event Status (2 bits).

Tableau 9-4 Liste d'erreurs liées aux requêtes

Code d'erreur	Message d'erreur
-410	Queue INTERRUPTED
-420	Query UNTERMINATED

Erreurs liées à des périphériques déterminés

Le tableau ci-après décrit les erreurs liées à des périphériques spécifiques. Ces erreurs sont stockées dans le registre Standard Event Status (3 bits).

Tableau 9-5 Liste d'erreurs propres aux périphériques

Code d'erreur	Message d'erreur
510	Voltage output over protection
511	Current output over protection
512	Voltage output over limit setting

9 Liste des messages d'erreur

Messages d'erreur

Tableau 9-5 Liste d'erreurs propres aux périphériques (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur
513	Current output over limit setting
532	Cannot achieve requested resolution
540	Cannot use overload as math reference

Erreurs générées lors du test automatique de mise sous tension

Les erreurs suivantes indiquent les anomalies susceptibles de se produire pendant le test automatique de mise sous tension.

Tableau 9-6 Liste d'erreurs générées lors du test automatique de mise sous tension

Code d'erreur	Message d'erreur
630	EEPROM read failure
631	Program ROM Checksum failed
632	Program RAM failed
633	Display board failed
634	ADC failed
635	Interface board failed
636	Source board failed
637	I/O Processor Failed Self-Test
638	Source Processor Failed Self-Test
639	DC Path error
640	AC Path attenuated error
641	AC Path attenuated 10 error
642	AC Path attenuated 100 or amplified 10 error
643	Frequency measurement path failed
644	Constant Current 0.2 V/1 kohm error

Tableau 9-6 Liste d'erreurs générées lors du test automatique de mise sous tension (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur
645	Constant Current 0.2 V/10 kohm or amplified 11 error
646	Constant Current 0.8 V/100 kohm or amplified 11 error
647	Constant Current 0.8 V/1.1 Mohm or amplified 11 error

Erreurs d'étalonnage

Les erreurs suivantes indiquent les anomalies susceptibles de se produire pendant l'étalonnage.

Tableau 9-7 Liste d'erreurs générées lors des étalonnages

Code d'erreur	Message d'erreur
701	Cal security pads short
703	Invalid secure code
705	Cal aborted
707	Cal signal measurement out of range
708	Cal signal frequency out of range
709	EEPROM write failure
720	Cal DCV offset out of range
721	Cal DCI offset out of range
722	Cal RES offset out of range
723	Cal CAP offset out of range
726	Cal RES open out of range
742	Cal checksum failed, DCV corrections
743	Cal checksum failed, DCI corrections
744	Cal checksum failed, RES corrections
745	Cal checksum failed, ACV corrections

9 Liste des messages d'erreur

Messages d'erreur

Tableau 9-7 Liste d'erreurs générées lors des étalonnages (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur
746	Cal checksum failed, ACI corrections
747	Cal checksum failed, FREQ correction
748	Cal checksum failed, CAP corrections
750	Source board failed on reading
751	Source board failed on sense

www.agilent.com

Pour nous contacter

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

États-Unis :

(tél) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél.) 31 20 547 2111

Japon :

(tél) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corée :

(tél) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél.) (305) 269 7500

Taïwan :

(tél) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie Pacifique :

(tél) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web Agilent à l'adresse :

www.agilent.com/find/assist

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Reportez-vous au site Web d'Agilent pour la dernière mise à jour.

© Agilent Technologies, Inc., 2009

Première édition, 1er juin 2009
U3606-90019



Agilent Technologies